

ERGEBNISSE DER KONSERVATIVEN
UND OPERATIVEN BEHANDLUNG VON
FERSENBEINBRÜCHEN

HILDE KRAFT

1971



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553809_0028

Aus dem Berufsgenossenschaftlichen
Unfallkrankenhaus Murnau/Obb.
ehemaliger Chefarzt: Professor Dr. med. A. L o b
jetziger Chefarzt: Dr. med. J. P r o b s t

Ergebnisse der konservativen und operativen
Behandlung von Fersenbeinbrüchen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Hilde Kraft geb. Weigel
aus Steinach/Thür.

München 1971

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Universität München

Berichterstatter:	Professor Dr. med. A. Lob
Mitberichterstatter:	Professor Dr. Dr. h.c. R. Zenker
Dekan:	Professor Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 5.10.1971



Meinen Schwiegereltern gewidmet

Inhaltsübersicht

A. Einleitung	7
I. Die Anatomie des Fersenbeines	7
II. Klinik der Fersenbeinbrüche	8
1. Entstehungsmechanismus, Bruchformen	8
2. Diagnostik	10
3. Folgen nach Fersenbeinbrüchen	10
III. Häufigkeit der Fersenbeinbrüche	14
 B. Behandlung und Behandlungsergebnisse nach Angaben aus der Weltliteratur	 14
I. Allgemeines, Schwierigkeiten der Be- handlung	 14
II. Methoden der Behandlung	15
1. Konservative Behandlung	15
2. Aktive Behandlung	16
3. Operative Verfahren	18
4. Die Arthrodese des unteren Sprung- gelenkes	 19
5. Zusammenfassung des Behandlungs- standes	 20
III. Ergebnisse nach Literaturangaben	21

C. Eigene statistische Angaben	42
I. Allgemeiner Teil	42
1. Verteilung der Verletzten auf Alter und Geschlecht	42
2. Verteilung der Verletzten auf Berufe	43
3. Entstehungsursachen	44
4. Seitenhäufigkeit, Nebenverletzungen	46
5. Bruchformen	48
II. Spezieller Teil	50
1. Überblick über die Erstbehandlung der vorbehandelten Fersenbeinbrüche	50
a) Konservative Behandlung ohne Ein- richtung	51
b) Konservative Einrichtung	51
c) Aktiv behandelte Brüche	51
d) Durch Arthrodesen vorbehandelte Patienten	53
e) Übersehene Brüche	54
f) Komplikationen	54
g) Veränderungen der Bruchform des Fußes	56
2. Behandlung der Fersenbeinbrüche im UKM und Ergebnisse	57

a) Übungsbehandlung	58
b) Behandlung frischer Fersenbein- brüche	59
aa) Konservativ Behandelte	60
bb) Konservative Einrichtung	65
cc) Aktive Behandlung	65
dd) Funktionelle Behandlung	70
c) Operative Behandlung	78
d) Operative Korrekturen und Behand- lung von Komplikationen	84
e) Unmittelbare Fortsetzung der Erstbehandlung	87
f) Übungsbehandlung bei alten vorbe- handelten Brüchen	90
3. Berufliches Verhalten	98
D. Zusammenfassung	99
Literaturverzeichnis	103

A. Einleitung

I. Die Anatomie des Fersenbeines

Zum besseren Verständnis der Probleme der Fersenbeinbruchbehandlung ist eine Orientierung über die Anatomie des Fersenbeines Voraussetzung.

Als größter Fußwurzelknochen bildet der Calcaneus zusammen mit den kleinen Fußwurzelknochen und den 5 Zehenstrahlen das Fußgewölbe. Man unterscheidet am Fersenbein das Tuber, das dem Fuß als kurzer Hebelarm und der Achillessehne zum Ansatz dient, und das Corpus, das unter dem Sprungbein liegt und mit ihm durch 3 Gelenkflächen verbunden ist; eine weitere Gelenkfläche hat der Fersenbeinkörper zehenwärts zum Würfelbein hin, welche zusammen mit dem Talonaviculargelenk die Chopartsche Gelenklinie bildet. Funktionell sind alle vier Gelenke e i n Gelenk, in dem die Ein- oder Auswärtskantung (Pro- oder Supination) des Fußes stattfindet. - In unmittelbarer Umgebung des Fersenbeines verlaufen die Nerven und Gefäße des Fußes. - Das Fersenbein dient der Unterschenkelmuskulatur als Ansatz und Hypomochlion (M. peroneus longus, M. tibialis post., M. flexor hallucis longus) und den kurzen Fußmuskeln als Ursprung.

II. Klinik der Fersenbeinbrüche

1. Entstehungsmechanismus, Bruchformen

Der typische Fersenbeinbruch - schon von HIPPOKRATES beschrieben - entsteht durch große Gewalteinwirkung auf das Sprungbein, das von oben in das Fersenbein keilförmig hineingetrieben wird. Dies kann der Fall sein bei Sturz auf die Füße bei gestrecktem Kniegelenk (GOLLASCH 85 %, BARTHLEY 65 % ihrer Fälle), wobei für die Schwere des Bruches Fallhöhe, Gewicht und Alter des Patienten, Fußstellung und Fußform sowie Bodenbeschaffenheit eine wesentliche Rolle spielen. Auch Übermüdung kann bei Sturz auf die Füße leicht zur Fraktur des Fersenbeines führen (EHALT). Die gleiche Wirkung wie bei Fall auf die Ferse tritt ein, wenn die Gewalt bei gebeugtem Knie und festgestelltem Unterschenkel auf das untere Ende des Oberschenkels auftrifft (GOLLASCH) oder wenn die Gewalt bei fixiertem Fuß von unten auf die Fußsohle einwirkt: bei Explosionen, bei Aufzugunfällen, beim Rückstoß von Motorradstartern (GOLLASCH), bei Autozusammenstößen (EHALT). - Die Skala der Bruchformen reicht von der Fissur über Abrißbrüche des Tubers bis zur völligen Zertrümmerung des Fersenbeines mit mehreren (bis 20 !) Fragmenten und zusätzlichen Subluxationen bzw. Luxationen. In den meisten Fällen handelt es sich um intraartikuläre

Brüche (GOLLASCH 81 % seiner Fälle). - Die sogenannten Entenschnabelbrüche (z. VERTH) zeigen einen Knochenabriß am hinteren Ende des Tubers ohne Gelenkbeteiligung (eine seltene Verletzung, SCHÖNBAUER 0,9 %), sie können entstehen durch direkte Gewalteinwirkung (L. BÖHLER) oder beim Skiunfall (EIGENTHALER, NEUGEBAUER). SEYFARTH führt ihr Zustandekommen auf die gleichzeitig übermäßige Anspannung von Achillessehne und Plantarmuskulatur zurück. Abrisse der kleinen Fersenbeinfortsätze entstehen durch extreme Fußstellungen beim Sturz (L. BÖHLER), beim Verkehrsunfall oder beim Skisport (DAGHOFER). Durch seitliche Gewalteinwirkung entstehen atypische Fersenbeinbrüche (GOLLASCH 7,6 %).

Entsprechend der Vielfalt der Bruchformen (MERTENS fand anhand des seitlichen Röntgenbildes 1901 Arten) war man um eine Gliederung der Brüche bemüht. Dies geschah nach verschiedenen Gesichtspunkten, z.B. nach der Höhe des Tubergelenkwinkels (LORTHIOR, KEMPENEERS, LENORMENT, WILMOTH, LIEBESKIND) oder danach, ob eine Gelenkbeteiligung vorliegt oder nicht (BARTHLEY, ARNESEN, WATSON-JONES, M. LANGE). Am bekanntesten ist die Einteilung in 8 Gruppen (mit Untergruppen: 11) von L. BÖHLER und J. VIDAL. Bei ihnen betreffen die Gruppen 1 - 3 die Fortsatzbrüche, die Gruppen 4 - 8 die Fersenbeinkörperbrüche mit den jeweils typischen Dislokationen und Subluxationen. Oft werden die Gruppen 5 - 8 zu

einer Gruppe zusammengefaßt, da hier die gleichen Ergebnisse zu erwarten sind.

2. Diagnostik

Der Fersenbeinbruch wird leicht übersehen, obwohl seine Symptome (Schwellung, abgeflachtes Fußgewölbe, Unfähigkeit zu Gehen und heftiger Druckschmerz beim Zangengriff um das Tuber mit Daumen und Zeigefinger) zusammen mit der Unfallanamnese sehr typisch für den Fersenbeinbruch sind. Für die Erhärtung der Verdachtsdiagnose sind Röntgenaufnahmen unentbehrlich. Sie werden seitlich und von plantar nach schräg dorsal (L. BÖHLER) angefertigt. Einzelheiten können durch Spezialaufnahmen (L. BÖHLER, BRODÉN, WIDÉN, DAGHOFER) oder durch das Tomogramm (SEYSS) ermittelt werden. Als Maßstab für die Schwere des Bruches wird die Messung des von L. BÖHLER definierten Tubergelenkwinkels verwendet. An einem gesunden Fersenbein beträgt er 140° - 155° , bzw. bei Angabe des Komplementärwinkels 25° - 40° . Bei schweren Brüchen kann er bis auf negative Werte verringert sein.

3. Folgen nach Fersenbeinbrüchen

a) Arthrosis deformans

Da der Fersenbeinbruch in den meisten Fällen einen Ge-

lenkbruch darstellt, ist die unausbleibliche Folge die Arthrosis deformans im unteren Sprunggelenk (bei starker Verbreiterung manchmal Mitbeteiligung des äußeren Knöchels - GOLLASCH). Im Röntgenbild ist sie nur durch die schlechte Darstellung bzw. durch die Verwerfung des unteren Sprunggelenkes einige Zeit nach dem Unfall zu erfassen (KAZDA und WERNER fordern 2 - 3 Jahre zur endgültigen Beurteilung). Bei GOLLASCH haben 96 % der wieder aufgerichteten Fersenbeinbrüche eine Arthrosis deformans davongetragen. Die Folge ist eine starke Herabsetzung der Arbeitsfähigkeit bei stehender Beschäftigung. Ein Viertel der Verletzten von GOLLASCH haben aus diesem Grunde ihre frühere Arbeit nicht wieder aufnehmen können, der Rest habe sich den Beschwerden angepaßt.

b) Fußdeformierungen

Durch das Einstauchen des Talus in das Fersenbein mit dessen Fraktur entsteht der traumatische Plattfuß, der sich in extremen Fällen zum Schaukelfuß ausbilden kann.

- Je nach Bruchart kann es außerdem zu einer Varus- bzw. Valgusstellung des Fersenbeines kommen. - Bei den meisten Brüchen liegt eine Fersenverbreiterung vor. Durch zu lange Ruhigstellung während der Behandlung wird die Entstehung von Hammerzehen und kontrakten Füßen beobachtet (GOLLASCH, HOHMANN).

c) Weichteilschäden, Durchblutungsstörungen, postthrombotisches und SUDECK-Syndrom

I. PALMER war einer der ersten, der auf die erheblichen Weichteilschäden bei Fersenbeinbrüchen aufmerksam machte. Als Ausdruck dessen zeigen sich häufig erhebliche Spannungsblasen (EHALT). Erst in neuerer Zeit findet man beim Studium der Literatur über Fersenbeinbrüche in diesem Zusammenhang Hinweise auf die Häufigkeit und Hartnäckigkeit von Durchblutungsstörungen an der unteren Extremität im Anschluß an Fersenbeinbrüche. Spärlich sind die Angaben über das Auftreten des SUDECK-Syndroms nach Fersenbeinbrüchen. Das mag mit daran liegen, daß einerseits noch immer wesentliche Unterschiede in der Definition des SUDECK-Syndroms bestehen (vor allem, welches der 3 Stadien als krankhaft und behandlungsbedürftig anzusehen ist), daß andererseits das postthrombotische Syndrom vom SUDECK-Syndrom schwer abzugrenzen ist. Beide kommen bei Verletzungen des Unterschenkels und Fußes gehäuft vor (THIES). EHALT hat auf die völlig ungeklärte Frage hingewiesen, wie oft es nach Fersenbeinbrüchen zu lokalen Thrombosen komme. Wie schwierig klinisch und röntgenologisch die Unterscheidung beider Syndrome voneinander ist, zeigt LOB an einem Gutachtenbeispiel: Es war ein SUDECK-Syndrom am Unterschenkel behandelt worden, der Verletzte erlag jedoch kurz darauf einer Lungen-

embolie. - In diesem Zusammenhang kann die Erscheinungsform beider Syndrome nicht näher erörtert werden, darüber gibt die spezielle Literatur Auskunft (BLUMENSAAT, ABESSER, FONTAINE, FRANK, HACKETHAL, LOB, OELECKER, REICHLE, REMÉ, THORBAN, THIES u.a.). - In der Literatur über das SUDECK-Syndrom wird von REMÉ auf die heftige SUDECK-Reaktion mit Neigung zur dystrophischen Entgleisung bei Fersenbeinbrüchen aufmerksam gemacht. BLUMENSAAT gibt bei den Calcaneusfrakturen 50 % SUDECK-Syndrom an.

d) Muskelschwund

Regelmäßig wird nach Fersenbeinbrüchen Schwund der Unterschenkelmuskulatur, in extremen Fällen auch der des Oberschenkels beobachtet. Er geht konform mit der Dauer der Ruhigstellung und mit der Stärke der Sekundärbeschwerden. LICHTENAUER mißt der Muskelatrophie der Wade für eine objektive Beurteilung des funktionellen Behandlungsergebnisses nach einem Fersenbeinbruch besondere Bedeutung bei. Dem entgegen steht die Frage, ob durch die Veränderung des Fersenbeines nach der Fraktur (Verkürzung, Verbreiterung, Zusammenstauchung) und damit der Veränderung des Achillessehnenansatzes nicht auch die Muskelform der Wade beeinflußt wird (BENNINGHOFF).

III. Häufigkeit der Fersenbeinbrüche

Um die Jahrhundertwende machten die Fersenbeinbrüche 3,8 % aller Frakturen aus (KERSTNER). WESTERMANN gibt den Anteil der Fersenbeinbrüche nach Einführung der Röntgendiagnostik mit 2 % aller Frakturen an; bei GOLLASCH entsprechen 247 Fersenbeinbrüche (228 Patienten) innerhalb von 10 Jahren 2,09 % aller frischen Knochenbrüche, 10,1 % aller frischen Frakturen am Fuß und 0,36 % aller frischen Verletzungen (Unfallkrankenhaus Wien). - Der Fersenbeinbruch ist eine typische Verletzung der Beschäftigten im Baugewerbe.

B. Behandlung und Behandlungsergebnisse nach Angaben aus der Weltliteratur

I. Allgemeines, Schwierigkeiten der Behandlung

Für ein gutes Behandlungsergebnis hat der Fersenbeinbruch ungünstige Voraussetzungen: es handelt sich meistens um einen intraartikulären Bruch, er betrifft einen spongiösen Knochen, besonders ältere Menschen sind verletzt, die Durchblutung des Calcaneus ist nicht überragend, der verletzte Knochen muß weiterhin bei jedem zweiten Schritt das ganze Körpergewicht tragen, die statischen Kräfte wirken im Sinne einer Deformierung.

Mit den ungünstigen Voraussetzungen nimmt der Fersenbeinbruch - ähnlich einem Wirbelbruch - von vorneherein in der allgemeinen Knochenbruchbehandlung eine Sonderstellung ein. Bereits die Einrichtung stößt auf große Schwierigkeiten: häufig liegen sehr viele z.T. kleine Bruchstücke vor, die sich im Röntgenbild oder unter dem Bildwandler nicht darstellen lassen. Die Wiederherstellung konkruenter Gelenkflächen (es handelt sich ja um mindestens drei verschiedene Ebenen !) ist nicht möglich. Der Zug der dislozierend wirkenden Waden- und Fußmuskulatur kann wohl während tiefer Narkose mit maximaler Muskelentspannung ausgeschaltet werden, nach Aufhebung der Narkose wird sie jedoch wieder in Kraft treten. (Die Erfahrung hat gezeigt, daß die ununterbrochene lange Ruhigstellung - L. BÖHLER - in Spitzfußstellung nicht ausreicht und außerdem begünstigend auf Knochenatrophie und Arthrosis deformans wirken können.)

Die Schwierigkeiten, die der Fersenbeinbruch bietet, finden in der Uneinheitlichkeit und Vielfalt der Behandlungsarten ihren Niederschlag.

II. Methoden der Behandlung

1. Konservative Behandlung

Bis zur Anwendung der Röntgendiagnostik kam für den Fer-

senbeinbruch nur die konservative Behandlung in Frage (1843 MALGAIGNE, E. TIETZE). Nach Einführung der Röntgendiagnostik wurden auch die ersten manuellen Einrichtungsversuche am gebrochenen Fersenbein vorgenommen. Anschließend wurde der plantarflektierte Fuß in verschiedenen motivierten Gipsverbänden ruhiggestellt (1910 WILMS, DREWKE, 1917 KAUFMANN, 1921 HOCHENEGG). Später etwa von 1930 - 1940, waren WERNER, FELSENREICH, BODE und GRAFFIN noch eifrige Verfechter der rein konservativen Behandlung von Fersenbeinbrüchen. 1959 berichtet BENTHIEN über die Rückkehr zur konservativen Behandlung, nur bei sehr starker Verbreiterung der Ferse verwendet er die Fersenbeinzwinde bzw. manuelle Kompression.

Besondere Bedeutung erlangte die Methode von WENDT (1953), der den Schwerpunkt auf die völlig entspannte Muskulatur bei tiefer Narkose während der manuellen Einrichtung legt und einen Oberschenkelgipsverband bei gebeugtem Knie und Spitzfußstellung anlegt. Mehrmalige Gipswechsel in Abständen von 4 - 6 Wochen, bei denen die Gelenkstellungen mehr und mehr normalisiert werden, erfolgen ebenfalls in Narkose.

2. Aktive Behandlung

Abges. ... on der schlechten operativen Darstellungsmög-

lichkeit von Fersenbeinbrüchen ist bei der Einrichtung die Ausschaltung der stark dislozierend wirkenden Muskulatur ein Problem. Eine zeitlang glaubte man, durch die Z-förmige Achillotenotomie die Wirkung des kräftigen M. gastrocnemius ausschalten zu können (etwa von 1915 - 1925 in Amerika BARTHLEY, FORRESTER, MAGNUSSON, in Europa GELINSKI, L. BÖHLER u.a.). - Um mehr Kraft bei der Einrichtung ausüben zu können, wurden eigens Apparate konstruiert. Am bekanntesten ist die Fersenbeinzwinde nach L. BÖHLER, die zur Beseitigung der Fersenverbreiterung dient. Der Osteoklast von PHELPS-GOCHT wurde auch eine zeitlang von BÖHLER verwendet und war wohl deshalb bekannter als andere Konstruktionen zur Einrichtung der Fersenbeinbrüche. 1918 verwendete L. BÖHLER erstmals den Dauerzug mit der SCHMERZschen Klammer durch das Fersenbein unter 3 kg Zuggewicht (die ersten Ansätze für eine Dauerzugbehandlung machte vorher BARDENHEUER mit einem Heftpflasterzug). Später entwickelte BÖHLER das Doppelnagelverfahren ("Transfixation") im Schraubenzugapparat, das er selbst öfter in seiner Ausführung geändert hat; zuletzt (1957) wurde im Schraubenzugapparat aufgerichtet, anschließend die Ferse mit 3 kg Gewicht im Dauerzug für etwa 4 - 6 Wochen belassen. - ARNESEN und unabhängig von ihm KLAPP benutzen ebenfalls das Verfahren der Transfixation, sie schlugen den Nagel für den Gegenzug aber nicht

durch das Schienbein, wie BÖHLER, sondern durch die Mittelfußknochen. - 1935 veröffentlichte erstmals WESTHUES seine Methode der Einrichtung: er hebelt den Calcaneus mit einem von hinten unten eingeschlagenen Steinmann-Nagel nach unten. BÜRKLE DE LA CAMP verwendet für den gleichen Vorgang einen Schraubennagel, den er unter Zug setzen kann.

In neuerer Zeit wird die innere Fixation des reponierten Fersenbeines mittels mehrerer KIRSCHNER-Drähte versucht (1951 erstmals MOBERG, WITT und MITTELMEIER, TROJAN, EHALT, WONDRAK).

3. Operative Verfahren

Seit Beginn dieses Jahrhunderts hat man versucht, den Fersenbeinbruch bei offener Wunde zu reponieren (E.BECKER, MORESTIN, JOG). Teilweise wurden die Bruchstücke mit Catgut (NEUSCHÄFER) oder mit Metallschienen aneinander fixiert (LERICHE, COMOLLI und COTTE). Offene Reposition des gebrochenen Fersenbeines und anschließendes Ausfüllen der entstandenen Knochenlücken mit Knochenspäne praktizierten seit 1935 LENORMENT und WILMOTH. Die erste Totalexstirpation des zertrümmerten Calcaneus führte TANTON durch. Heute schlagen EHALT und SCHÖNBAUER die totale Entfernung bei eingetretener Infektion bzw. die Teilre-

sektion bei schweren offenen Brüchen vor. Auch Versuche mit Fersenbeinplastiken durch Entnahme von der Leiche (ONDROUCH) oder mit Metallendoprothesen nach AUSTIN-MOORE sind schon unternommen worden. - Die operative Fixation der echten Entenschnabelbrüche mit einer Drahtumschlingung oder einer Schraube wird häufig durchgeführt. SCHÖNBAUER warnt in diesem Zusammenhang bei der Indikationsstellung vor Verwechslung mit intraartikulären Brüchen und weist auf die Seltenheit dieser Bruchform hin. - Bei eingetretener Arthrosis deformans führen NYAKAS und KISS eine Denervation des unteren Sprunggelenkes durch, um Schmerzfreiheit zu erzielen.

4. Die Arthrodese des unteren Sprunggelenkes

Schon vor mehr als 25 Jahren führte M. LANGE bei schweren arthrotischen Veränderungen im unteren Sprunggelenk nach Fersenbeinbrüchen die Bolzungsarthrodese mit einem Knochenspan aus dem Schienbein durch. - Im angelsächsischen Sprachraum ist die primäre Arthrodese - ohne vorherige Einrichtung des Bruches - schon seit Jahrzehnten weit verbreitet; bei uns begann sie sich erst Anfang der fünfziger Jahre durchzusetzen. Der Zeitpunkt der primären Arthrodese wird unterschiedlich eingenommen und variiert von 8 - 10 Tagen nach dem Unfall (M. LANGE, J. REHN, bei mißlungener vorheriger Einrichtung EHALT)

bis zu 3 und 6 Wochen nach dem Unfall (WATSON-JONES, F. BECKER, SCHUMPELIK, EHALT, TROJAN u.a.). Häufig wird direkt vor der Versteifungsoperation (EHALT, J. REHN) oder gleich nach dem Unfall konservativ oder aktiv eingerichtet (WATSON-JONES, SCHUMPELIK, EHALT). Das operative Vorgehen ist ebenfalls unterschiedlich. M. LANGE (bei Früharthrodese), EHALT (bei geglückter Aufrichtung) und TROJAN verwenden u.a. die Methode nach I. PALMER, SCHUMPELIK und EHALT (bei mißglücktem Aufrichtungsversuch) führen die Keilarthrodese durch, TROJAN wendet auch die Drehverriegelung nach SCHERBICHLER an. Bei schweren Dislokationen und Subluxationen gegen das Chopartgelenk wird die Triple-Arthrodese empfohlen.

5. Zusammenfassung des Behandlungsstandes

1955 brachte KERSTNER einen Überblick über den damaligen Stand der Fersenbeinbruchbehandlung heraus. Von 35 befragten Krankenhäusern behandelten 27 aktiv oder kombiniert, 3 wendeten die primäre Arthrodese an, 5 behandelten konservativ. Heute, nach mehr als 10 Jahren sind die Tendenzen zurückhaltend. Viele Verfechter aktiver Methoden kehren resigniert zur konservativen Behandlung zurück (WESTERMANN, BÜRKLE DE LA CAMP, BENTHIEN u.a.) und immer häufiger wird auf die Notwendigkeit einer individuellen oder progressiven Behandlung hingewiesen (EHALT, G. MAURER,

WATSON-JONES). Für eine Fröhharthrodese bei entsprechend schweren Brüchen setzen sich EHALT, SCHUMPELIK, M. LANGE, GRUETER, J. REHN, TROJAN, F. BECKER, WHITTACKER, DICK, WATSON-JONES, WILSON, GALLIE, GECKELER u. a. ein. Von vielen wird die Durchführung der Fröhharthrodese kritisch aufgenommen, in der Meinung, daß man mit der Spätarthrodese immer noch zurecht komme. J. und L. BÖHLER entscheiden von Fall zu Fall.

III. Ergebnisse nach Literaturangaben

Die Behandlungsergebnisse der Fersenbeinbrüche zu objektivieren, ist wie bei den meisten Knochenbruchverletzungen schwierig. Die Einteilung in "gut", "unbefriedigend" und "schlecht" ist weitläufig und selbst bei genauerer Definition durch das Auge des Betrachters geprägt. Eine alleinige Beurteilung nach der Höhe des Tubergelenkwinkels im Vergleich zur gesunden Seite oder ersten Röntgenaufnahme sagt nichts über die Funktion aus. Angaben von seiten der Patienten sind nur mit Skepsis zu verwerten. - Bei den Renten-ergebnissen ist zu beachten, daß in anderen Ländern andere Maßstäbe vorliegen (GOLLASCH, ARNESEN, LIEBESKIND, EHALT).

C. BENTHIEN untersuchte 1959 38 Patienten aus der Zeit von 1955 - 1959 nach. Davon waren bzw. hatten

schmerzfrei	Schmerzen bei äußeren Anlässen	dauernde Schmerzen	durchschnittl. MdE
50 % mit normalem Gang	34 % Gehbehinderung	1 Patient schlechter Gang, Stock	21,4 %

LICHTENAUER hat aus der Zeit von 1959 - 1964 36 Verletzte mit 37 Brüchen nachuntersucht (Behandlung wie bei BENTHIEN). Die Ergebnisse zeigt nachfolgende Tabelle:

BÖHLER- Gruppen	stat. Beh. Tage	Arb.-unf. Tage	Rente		
			Anfangs-	n. 2 J.	n. 3 J.
1 - 8	24,1	132,7	25,7 %	12,9 %	11,9 %
4 - 8	26,0	139,9	27,0 %	13,8 %	13,4 %

Bewegungseinschränkungen im unteren Sprunggelenk hatten 72 %, gangbehindert waren 48 %, schmerzfrei 54 %.

WESTERMANN untersuchte 84 Rentenfälle in einem Ablauf von 1 - 19 Jahren aus den Akten der Berufsgenossenschaften in Frankfurt. Rentenergebnisse:

Bruchart	Anzahl	Anfangsrente	1. Dauerrente	Dauerrente
ohne Dislokation einseitig	15	31 %	17 %	17 %
doppelseitig	2	40 %	35 %	35 %
Trümmerbrüche einseitig	26	39 %	24,7 %	22,6 %
doppelseitig	12	48,4 %	35,1 %	33,5 %
aktive Behandlung einseitig	15	42,5 %	25,9 %	23,9 %
doppelseitig	4	-	-	40,0 %

Bei 8 aktiv behandelten Patienten traten 2 Lungenembolien, 6 schwere Eiterungen auf.

SEYFARTH hat seine 53 Verletzten (57 Fersenbeinbrüche) von 1946 - 1953 vorwiegend konservativ behandelt. Ergebnisse:

schmerzfrei	Schmerz bei äußeren Anlässen	starke Schmerzen
1/3	1/2	1/8 der Pat.

Von 8 schweren Brüchen hatten 2 ein gutes Ergebnis, von 30 mittelschweren Brüchen 24 ein gutes, 5 ein ausreichendes, 1 ein schlechtes Ergebnis.

LIEBESKIND, OTTO, SCHUBEL teilen ihre Verletzten in folgende Gruppen ein:

Gruppe I: Leichte Kompressionsbrüche (Tubergelenkwinkel 20°)

Gruppe II: Mittelschwere Kompressionsbrüche (Tubergelenkwinkel nicht unter 10°)

Gruppe III: Schwere Kompressionsbrüche

Ergebnisse der konservativen Behandlung

		Anzahl nachuntersucht	Beschwerden	Su-deck	orthop. Versorgung	Arthrose
Gr. I	23	23	4	4	4 orth.Sch. 19 Einlagen	4
Gr. II	20	10	7	1	5 orth.Sch. 3 Einlagen	5 Anky- losen
Gr. III	13	9	9	6	7 orth.Sch.	7

		Renten Dauer	Behandl. Dauer	Arb.unf. Dauer	Tubergelenkwinkel vor	nach Beh.
Gr. I	25 % b.2 Pat.	117 Tg.	110 Tg.		$27,5^{\circ}$	$22,6^{\circ}$
Gr. II	25 % b.3 Pat.	167 Tg.	129 Tg.		$16,6^{\circ}$	$10,7^{\circ}$
Gr. III	30 % b.2 Pat.	217 Tg.	209 Tg.		- $5,0^{\circ}$	- $8,0^{\circ}$

WENDT berichtet über 20 Verletzte aus der Zeit von 1950 - 1953, die nach der von ihm angegebenen Methode konservativ aufgerichtet wurden. 17 Patienten wurden nachuntersucht. Die Dauer der Gipsbehandlung betrug ca. 18 Wochen. Eine einwandfreie Aufrichtung der Gelenkflächen gelang nur 6mal von 12 Patienten. 10 Verletzte gaben Beschwerden beim Gehen auf unebenem Boden an; 13 konnten auf dem Zehenballen gehen. Bei 2 Patienten war ein schlechtes Behandlungsergebnis eingetreten: 1mal nach Phlebothrombose mit anschließendem Lungeninfarkt, hier blieben ein leichter Spitzfuß und Streckbehinderung im Kniegelenk; ein doppelseitig Verletzter mußte nach Behandlungsabschluß trotz guter Aufrichtung 2 Stöcke benutzen.

STEINKOHL und MIETHANER haben den größten Teil ihrer Verletzten mit der Methode nach WENDT behandelt. 45 Patienten wurden nachuntersucht.

Ergebnisse

Dauer d. Belastg. sehr gut unbefrie- schlecht		Besserung d.	
Ruhigst. nach	gut	digend	Tubergel.-W.
Patienten			
12 Wo.	13 Wo.	11	14
		6	1
			12,7°

Bei 2 Patienten entwickelte sich eine SUDECKsche Dystrophie.

LANGER berichtet von 94 Verletzten, deren Fersenbeinbrüche durch manuelle Aufrichtung behandelt worden waren. Die durchschnittliche Arbeitsunfähigkeitsdauer betrug 140 Tage; 1/4 der Verletzten mußten ihren Arbeitsplatz wechseln.

Einen Überblick über die konservative Behandlung der Fersenbeinkörperbrüche der Patienten von GOLLASCH geben nachfolgende Tabellen wieder. Von den Patienten hatten 16 keine Dislokation des Gelenkbruches.

Beh.-Art	Anzahl	Behl-Dauer Tage	Beweglichk. frei	unt.anged.	Spr.-eingeschr.	-gel.gesp.	Knochenatrophie keine	ger.mitt.	sta.
nur Gips	29	103,8	7	1	1	-	15	4	4
unblutig. Aufricht.	12	147,9	?	?	1	5	1	5	2

Renten von 15 Patienten, die höher als 25 % der MdE sind

Rentenhöhe	30 %	33,1/3 %	35 %	40%	41,1/3 %	50 %	60 %	601/3%
Verl.-Zahl	3	1	2	3	2	2	1	1

Ergebnisse der aktiven Behandlung

GOLLASCH berichtet von 12 Achillotenotomien im Anschluß an die Aufrichtung mit dem Apparat nach PHELPS-GOCHT. Bei 5

Patienten war eine eindeutige Aufrichtung des Tubergelenkwinkels gelungen, jeweils um 15° . Die Dauerrenten betrugen bei allen Patienten weniger als $8 \frac{1}{3} \%$. Ein Verletzter hat seine Arbeit nicht wieder aufgenommen.

Weitere Ergebnisse

Anzahl	Beh.- Dauer Tage	Beweglichk. unt. Spr.-Gel.			Knochenatrophie				
		frei	ein- geschr.	anged.	gosp.	keine	ger.	mitt.	stark
12	164,3	0	2	5	4	1	2	2	7

Bei der Behandlung nach L. BÖHLER (114 Patienten, davon 69 mit Transfixation, 45 nur mit Extension behandelt), gibt GOLLASCH über folgende Ergebnisse Auskunft:

Klinische Befunde:

traumatischer Plattfuß	17 Patienten
Behinderung der Dorsal- und Plantarflexion	22 Patienten
eingeschränkte Zehenbeweglichkeit	13 Patienten
kein Zehenballengang	19 Patienten
hinkendes Gangbild	9 Patienten
Hammerzehen	1 Patient
"Functio optima"	6 Patienten
völlige Beschwerdefreiheit	4 Patienten

Komplikationen:

Zwei offene Fersenbeinbrüche wurden mit der Fersenbeindraht-extension behandelt. Dabei rissen die Nähte auf, es kam zu Wundrandnekrosen.

Bersten des Schienbeines (Nagelfehlsitz)	3 Patienten
Brechen des Tibianagels	3 Patienten
leichte Nagelsekretion	9 Patienten
eitrige Sekretion ohne Incision	5 Patienten
eitrige Nagelsekretion mit Incisionen und Sequestrotomien	6 Patienten
eitrige Infiltration mit tödlicher Sepsis	1 Patient

Tabelle der aktiv Behandelten bei GOLLASCH

An- zahl	Beh.- Dauer	Beweglichk.unt. Spr.-gel.				Knochenatrophie			
		Tage	frei	anged.	einge- schr.	gesp.	keine	ger.	mitt. stark
114	181,5	9	12	26	54		1	11	22 80
			(15 ohne Angaben)				(2 ohne Angaben)		

14 Verletzte haben ihre Arbeit nicht wieder aufgenommen.

Anfangs- renten	16	2/3%	20%	u. 30%	35%	40%	45%	50%	60%	66	1/3%	100%
			25%									
Anzahl	6	20	14	8	10	2	8	1	1	1		
Zeit	bis 1J.	nicht 1-7 üb. 2J..J	1-5 J.	1-2 J	1J.	1J.	2J.	1J.	3 Mon.			

BENTHIEN berichtet über Aktenstudien bei einigen Hamburger Berufsgenossenschaften: er fand bei 126 konservativ behandelten Fersenbeinbrüchen keine Komplikationen. Vergleichend dazu hatten 106 aktiv Behandelte aus dem gleichen Aktenmaterial 25mal Komplikationen (23,6 %). Dabei handelte es sich um eine reversible Peroneuslähmung, 2 Druckgeschwüre über der Achillessehne, 22 Infektionen, davon 13 langdauernde Fisteleiterungen mit Sequestrotomien. Die aktiv Behandelten seien später arbeitsfähig gewesen als die konservativ Behandelten, außerdem sei bei ersteren im Durchschnitt die Rente höher ausgefallen.

Ergebnisse der nach BÖHLER Behandelten bei LIEBESKIND, OTTO, SCHUBEL:

Anzahl	nachun- tersucht	Beschwer- den	Su- deck	orth.Ver- sorgung	Arthrose
Gr. II 1	1	-	-	-	gering
Gr. III 7	5	3	2	4 orth.Sch.	3

	Renten	Behandl.- Dauer	Arb.-unf.- Dauer	Tubergelenkwinkel	
				vor	nach Beh.
Gr. II	-	210 Tg.	195 Tg.	15°	15°
Gr. III	25 % 3 Pat.	250 Tg.	233 Tg.	- 7°	- 21°

GIEBEL fand bei 38 Patienten folgende Resultate:

Behandl.- Dauer	Arb.-unf.- Dauer	Komplika- tionen *)	schmerzfrei	Renten
70 Tg.	6 Monate	13,3 %	22,4 %	20 - 30 %

*) 1 Gasbrand, 2 manifeste Thrombosen, 3 Druckstellen.

ARNESEN hat 33 Patienten mit 36 Brüchen nach der von ihm angegebenen Methode behandelt. Nachuntersucht wurden 23 mit 26 Brüchen. Die durchschnittliche Arbeitsunfähigkeitsdauer betrug:

Gr. I (Extraartikuläre Brüche)	7,3 Monate
Gr. II (Intraartikuläre Brüche)	5,6 Monate
Gr. III (Trümmerbrüche)	6,3 Monate

subjektive Resultate	Gr. I	Gr. II			Gr. III	insgesamt
		a)	b)	c) *		
ausgezeichnet	2	3	6	4	-	15
gut	-	2	3	5	-	10
ausreichend	-	2	-	4	2	8
dürftig	-	1	-	1	1	3

- *) a) "Tongue-Type"
 b) "Depression-Type"
 c) "Stamp-Type"

Bei allen Verletzten lag bei der Nachuntersuchung ein deutlich verminderter Tubergelenkwinkel vor; der Bewegungsumfang im unteren Sprunggelenk war durchschnittlich um die Hälfte gegenüber der gesunden Seite eingeschränkt. Beweglichkeit des oberen Sprunggelenkes:

Gr. I: ges.Seite $47,5^{\circ}/20^{\circ}$ - kranke Seite $41,0^{\circ}/17,0^{\circ}$

Gr. II: ges.Seite $43,0^{\circ}/18^{\circ}$ - kranke Seite $42,0^{\circ}/17,7^{\circ}$

Gr.III: ges.Seite $40,5^{\circ}/19^{\circ}$ - kranke Seite $32,7^{\circ}/16,3^{\circ}$

Die Beweglichkeit der Zehen war etwa bei der Hälfte der Patienten vermindert. Bei 8 Verletzten lag eine Valgusstellung bzw. Varusstellung der Ferse vor. Das Gangbild war bei 3 Patienten deutlich hinkend, bei 3 Patienten war das Treppensteigen erschwert. 2 Verletzte haben die Arbeit nicht wieder aufgenommen, 6 Patienten bekamen leichtere Arbeit.

Komplikationen (9 Verletzte):

Lungenembolie 1 Patient, Dekubitus 3 Patienten, Osteomyelitis 1 Patient, Peroneusparese 1 Patient, Drahtwanderung an der Ferse 2 Patienten, Drahtwanderung in der Metatarsalia 1 Patient.

BLOCK und KLAPP haben das gleiche Verfahren bei 35 Patienten angewendet. Ergebnisse: 1 Berufswechsel, 4 Infektionen ohne Knochenbeteiligung.

ob.Spr.- gelenk	un.Spr.-gel.	Gang	Beschwerden	orth. Vers.
frei	einge- schr.	ge- sperrt	nor-be- mal hin.	keine deutl.Stock Einl.
35 Rt.	21 %	8 %	71% 29%	7 Pat. 16 Pat.1 Rt.4 Pat.

WESTHUES hat 1935 erstmals über Ergebnisse der Behandlung nach seinem Verfahren berichtet. Die Behandlungsdauer betrug 4 - 8 Monate, die Verletzten seien völlig beschwerdefrei entlassen worden.

1961 hat W. MAURER 4 Verletzte nachuntersucht, deren Auf- richtung mit dem WESTHUES-Nagel 6 - 7 Jahre zurücklag. Je 2 Patienten hatten keine bzw. geringe Beschwerden. Die Be- weglichkeit des unteren Sprunggelenkes war 1mal frei, 2mal 1/3, 1mal 2/3 eingeschränkt.

Ergebnisse der nach WESTHUES Behandelten bei LIEBESKIND, OTTO, SCHUBEL (nur Gruppe III, 5 Patienten)

Komplikationen	Su- deck	Arthrosen	Beschwerden	orth. Vers.
Osteo- Hautde- myelit.fekte				
2	5*	5	3 schwer 1 Ankyl.	5 stark 5 orth. Sch.

*) 2 Sekretionen mit Hautplastiken

Behandl.- Dauer	Arb.-unf.- Dauer	Tubergelenkwinkel		Renten
		vor	nach Beh.	
369 Tg.	357 Tg.	- 5°	+ 19°	25 % - 30% 5 Pat

GOLLASCH berichtet über folgende Ergebnisse bei der Behandlung mit dem WESTHUES-Nagel (1935 - 3 Patienten):

Beweglichk. unt.Spr.-gel.	Knochenatrophie	Gang	Tubergelenkwinkel
anged. gesp.			gebessert, später wie-
1	2	3mal stark	hinkend der zurückgegangen

Bei ZORN betrugen die ersten Renten der 68 Patienten, die nach dem Verfahren von BÜRKLE DE LA CAMP behandelt wurden, durchschnittlich 30 %, nach 1 Jahr 20 %. Einmal war es zu einer Fettembolie gekommen, die beherrscht werden konnte.

WONDRAK berichtet über 26 Patienten, die aus einer Gruppe von 101 Verletzten "operativ" behandelt wurden:

Aufrichtung nach WESTHUES	2 Pat. (guter Erfolg)
blutige Reposition mit 1 Nagel	1 Pat. (guter Erfolg)
nach I. PALMER	2 Pat. (1 befriedigend 1 schlecht)

Arthrodese 1 Pat. (befriedigend)

Fragmentexstirpation
(offener Bruch) 1 Pat. (schlecht)

KIRSCHNER-Drahtfixation nach
verschiedener Aufrichtung 19 Pat.

Ergebnisse:

gut	befriedigend	schlecht	insges.	Arb.-unf.-Dauer
12	6	1	19	6,89 Monate
63,1 %	31,6 %	5,3 %	100 %	

Ergebnisse nach Arthrodeseoperationen

SCHUMPELIK hat bei 20 Patienten die Früharthrodese durchgeführt, von diesen konnten 11 mit 13 Fersenbeinbrüchen nachuntersucht werden. Bei 4 Verletzten aus dieser Reihe wurde die TRIPLE-Arthrodese durchgeführt.

Ergebnisse:

Operat.	Beweglichkeit				Beschwerden		Gang		
subtal. Arthrod.	ob. Spr.-	gel.	übr. Fußgel.		Ermü-leicht dung	sta. norm. hink.			
	frei	einges.	frei	rigid					
9	4	5	5	4	6	1	2	4	5
TRIPLE- Arthrod.									
4	2	2	1	3	2	2	-	2	2

Der überwiegende Teil trug Schnürstiefel mit Einlagen.

LIESESCHIND, OTTO, SCHUBEL haben bei ihren schweren Kompressionsbrüchen eine Arthrodese durchgeführt. Die Behandlungsdauer betrug 280 Tage, die Arbeitsunfähigkeitsdauer entspricht dieser Zeit. Der Tubergelenkwinkel konnte von 5° auf 12° gebessert werden.

G. LANGER benötigte bei der subtalaren Arthrodese bei 18 Patienten eine stationäre Behandlungszeit von durchschnittlich 72 Tagen. Die Arbeitsunfähigkeitsdauer betrug 240 Tage. Die Hälfte der Operierten mußten Berufs- oder Arbeitsplatzwechsel vornehmen.

F. BECKER führte bei 4 Verletzten die primäre Arthrodese durch. Sie trugen 3 - 4 Monate einen Gipsverband. Es wurde in allen Fällen ein gutes Ergebnis erzielt.

J. REHN stellt die Arthrodese-Operierten den Verletzten mit anderen Behandlungsweisen gegenüber:

Behandlung Anzahl mit Beschwerden leichte B. keine Beschw.				
prim.Arthr.	17	2	1	14
kons./akt.	31	23	4	4

Komplikationen nach 39 primären Bolzungsarthrodesen:

oberflächliche Wundinfektion	3 Patienten
keine knöcherne Konsolidierung im unteren Sprunggelenk	3 Patienten
Lungenembolie mit tödlichem Ausgang	1 Patient

Bei allen war es zu starker Knochenentkalkung gekommen.

EHALT und ZERLAUTH hatten bei ihren 58 Früharthrodesen (1957) eine Infektion. Die Behandlungszeit betrug im Durchschnitt 213 Tage.

Ergebnisse:

vollst. Ankylose	ideal	geringe Beschw.	starke Schmerz.	Einlagen	keine Renten
80 %	34,5 %	48,2 %	17,3 %	70 %	18 %

1966 berichtet EHALT über die Ergebnisse seiner Früharthrodesen im Anschluß an die Bohrdrahtfixation bei 48 Patienten mit 56 Fersenbeinbrüchen. Die Renten betrugen 20 - 25 %. Es sei nie zu einer SUDECKschen Dystrophie und zu keiner Infektion gekommen.

TROJAN hat 8 Früharthrodesen und 12 Späarthrodesen durchgeführt. Bei letzteren zeigten sich bei der Nachuntersuchung stärkere Bewegungseinschränkungen der übrigen Fußge-

lenke als bei den Früharthrodesebehandelten. Bei der Nachuntersuchung von 16 Patienten zeigten sich 3 Arthrodeseen schlecht verheilt mit funktionell schlechten Ergebnissen (1 Rearthrodese nach Knochenspanverpflanzung). Die Bewegungseinschränkung im oberen Sprunggelenk betrug bei den restlichen Verletzten $5 - 10^{\circ}/5 - 15^{\circ}$. 2 Patienten konnten ihren alten Beruf nicht mehr ausüben. 1 Patient hatte 3 Jahre nach der Operation (STEINMANN-Nagel) eine Arthrose am Sprunggelenk.

Veröffentlichungen über Ergebnisse wechselnder Behandlungsmethoden:

KÖHNLEIN und WELLER werteten die Ergebnisse aus 100 Aktenunterlagen (Zeitraum von 15 Jahren) aus. Sie konnten 50 dieser Patienten nachuntersuchen.

Behandlungsarten:

	kons.	Extens.	WESTHUES	insges.	stat. Beh.- Dauer
Gr. I Gelenk-Trümmerbrüche	31	29	9	69	6,5 Wochen
Gr. II Tuberbr.o.Gel.-bet.	15	2	-	17	4,5 Wochen
Gr. III Brüche d. Proc. med. bzw. Sustent. tali	9	2	-	11	2,2 Wochen
Gr. IV Tuberabrißbrüche	2	1 op.	-	3	1,0 Wochen

Ergebnisse der Nachuntersuchungen

	Arb.-unf. läng. als 30 Monate	berufs- unfähig	starke Schmer- zen	erneut. Behand- lung	Einl. orth.	Spät-Ren- Sch. arth- rode- se	Spät-Ren- ten	
Gr. I								3 inv.
32 Pat.	32	23	21	17	25	8	7	20 % 3mal
Gr. II								
10 Pat.	8	1	3	2	6	-	-	20 %
Gr. III								
6 Pat.	4	1	3	1	4	-	-	-
Gr. IV								
2 Pat.	1	-	1	-	2	-	-	-

23 Patienten, fast alles Bauarbeiter, mußten ihren Beruf wechseln. 22 bezogen eine Dauerrente von 20 %. In 75 % der Fälle war das Ergebnis unbefriedigend.

GRUETTER konnte 75 Patienten, die wegen Sekundärbeschwerden zur Behandlung kamen, Spätresultate erforschen.

Ergebnisse:

Beh.- Dauer	Arb.-unf.- Dauer	keine Beschw.	Arthrose	Osteo- myelit.	Arbeits- pl.-wechs.	inval.
3 Wo.	9 Mon.	9 *)	66 2/3	1 n.		
4 Mon.	2,5 J.		100 %	Arthrod.	3	3

*) darunter 5 Früharthrodesen

Rentenergebnisse:

Gr. nach BÖHLER	durchschn. Renten	Maximum	Minimum
IV	25 %	50 %	10 %
V	30 - 40 %	70 %	10 %
VI	30 - 40 %	100 %	-
VII	25 - 30 %	-	-
VIII	40 %	70 % (bds.)	40 %

WONDRAK hat Allgemeinergebnisse aus verschiedenen Ländern zusammengestellt: Dänemark (501 Fersenbeinbrüche): 8 % ausgezeichnete Resultate, 46,2 % Arthrosen, 62,8 % Plattfüße, 83,9 % subtalare Bewegungseinschränkungen, 23,4 % dauernde Ödeme.

Behandlungsdauer in Kanada: konservativ 16,6 Monate, Einrichtungen 17,2 Monate, Arthrodesen 19,5 Monate. Die Arbeitsunfähigkeit betrug bei konservativer Behandlung 5,5; nach Einrichtung 6,8; nach Arthrodesen 10 Monate.

England hat eine Behandlungsdauer bis 18 Monate.

Französische Autoren geben nach Operation 8 - 38 Monate Behandlungsdauer an und erreichten in 50 % sehr gute Resultate.

Russische Analysen ergaben eine Arbeitsunfähigkeitsdauer von 4 - 6 Monaten, schlechte Ergebnisse wurden in 23,6 % der Fälle erzielt.

Übersicht über die verschiedenen Behandlungsergebnisse (nach LICHTENAUER und TREPTOW,
abgeändert und erweitert):

Autoren	Zahl der Ver- letäten und Bruchart	durchschnitt- liche Behand- lungsdauer	Arbeitsun- fähigkeits- dauer	Kompli- kationen	unbefrie- diegende Resultate im Sprunggel. unteres oberes	Bewegungsein- schränkungen	Renten
BLOCK	35 (schwere)	-	-	14,3 %	29 %	29 %	-
G. GLEBEL	11 (leichter) 38 (schwere) } 49	23 Tg.	180 Tg.	12,2 %	-	6 steif 1/3-1/4 10-35°	20-30 %
Z. WONDRAK	101 (alle Grade)	-	210-270 Tg.	-	4,7 %	45,8 %	14,9 % -
AARS und BIE Doppeldraht- verfahren	110 (alle Grade)	84 Tg.	254-273 Tg.	13,6 %	35 %	-	-
W. GOLLASCH	195 (alle Grade)	31-61 Tg.	136-203 Tg.	20%, 10% ernsthaft, 1 Verl.+	-	81 %	16 % 28,3% An- fangsren.
R. BENTHIEN	50 (alle Grade)	38 Tg.	98 Tg.	keine	-	72 %	- 21,4% n. 1 Jahr
H.E. KÖHNLEIN, S. WELLER	50 (alle Grade)	82,5 Tg.	45 Pat.län- ger als 30 Mo.	-	-	75 %	75 % 20 %
A. LIEBESKIND, OTTO, SCHUBEL	58 (alle Grade)	216 Tg.	203 Tg.	9 %	48 %	62 %	- 15 Pat. 26,5% Dau.- rente

Fortsetzung Übersicht über die verschiedenen Behandlungsergebnisse (nach LICHTENAUER und TREPTOW,

abgeändert und erweitert):

Autoren	Zahl der Ver- letzten und Bruchart	durchschnitt- liche Behand- lungsdauer	Arbeitsun- fähigkeits- Dauer	Kompli- kationen	unbefrie- diegende Resultate im Sprunggel.	Bewegungsein- schränkungen Resultate im Sprunggel. unteres oberes	Renten
A. ARNESEN	36 (alle Grade)	-	195 Tg.	25 %	35 %	- 8,3 %	16 % ha- ben die Arbeit nicht wie- der aufge- nommen
W. SCHUMPELIK	13 (schwere)	28 Tg.	-	-	30,7 %	- 53,7 %	41 -
E. TROJAN	16 (schwere)	-	-	-	12,5 %	- 16 %	-

C. Eigene statistische Angaben

I. Allgemeiner Teil

Von 1953 bis Ende November 1967 wurden im Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhaus Murnau (UKM) 15 047 Patienten behandelt. Darunter befanden sich 372 Verletzte mit Fersenbeinbrüchen, dies entspricht etwa 2,6 % der Gesamtverletztenzahl des UKM bis Ende 1967. Von den 372 Patienten mit Fersenbeinbrüchen wurden 61 als Frischverletzte behandelt, 311 kamen zur Weiterbehandlung bzw. zur Behandlung von Komplikationen oder Spätschäden in das UKM. Zur Auswertung standen zur Verfügung: die Krankengeschichten mit D-Arzt- und Behandlungsberichten, Röntgenbilder, Entlassungs- und Nachuntersuchungsgutachten. Außerdem wurden zur weiteren Verfolgung der Rentenverläufe (soweit es sich um versicherte Unfälle handelte) alle zuständigen Berufsgenossenschaften um Auskunft gebeten.

1. Verteilung der Verletzten auf Alter und Geschlecht

Tabelle 1

Alter	verletzte Männer	verletzte Frauen
10 - 20 Jahre	20	1
21 - 30 Jahre	55	4
31 - 40 Jahre	69	2
41 - 50 Jahre	84	7
51 - 60 Jahre	101	3
61 - 70 Jahre	22	2
über 70 Jahre	2	-
insgesamt:	353	19

Bei den männlichen Patienten liegt das Durchschnittsalter bei 50,4 Jahren. Die ältesten Patienten waren 71 Jahre alt, der jüngste 14. Mit 101 Verletzten ist das 5. - 6. Jahrzehnt bevorzugt. (Bei ARNESEN 3. und 4. Dezennium, bei GOLLASCH 1943 4. und 5. Dezennium.)

2. Verteilung der Verletzten auf Berufe

Bei 328 = 88,2 %	lagen versicherte Arbeitsunfälle vor,
bei 29 = 7,8 %	handelte es sich um versicherte Wegeunfälle,
insg. 357 = 96,0 %	versicherte Unfälle
15 = 4,0 %	zogen sich den Fersenbeinbruch außerhalb der Arbeitszeit zu
372 = 100 %	

Mit 187 Patienten = 50,3 % sind die Beschäftigten im Baugewerbe die weitaus größte Berufsgruppe (bei GOLLASCH 43 %). 51 Verletzte = 13,7 % hatten ihren Arbeitsplatz bei Elektroinstallationen und im Maschinenbau. Auffällig ist der Schweregrad der Fersenbeinbruchverletzungen bei Beschäftigten im Steinbruch: Von 10 Patienten haben 5 schwere offene Brüche (davon ein Verrenkungsbruch), 2 Patienten haben beide Fersenbeine gebrochen, 2 trugen Gelenkbrüche mit starker Dislokation und einer zusätzlich mit einer Luxation davon. Von

den 15 weiblichen Patientinnen erlitten 10 = 66,7 % den Fersenbeinbruch bei häuslicher Arbeit (50 % bei GOLLASCH).

3. Entstehungsursachen

a) Typischer Unfallhergang

Von 372 Patienten erlitten 313 = 84,2 % ihre Fersenbeinbrüche durch Sturz auf die Füße. Die Höhendifferenz betrug 0,8 - 80m, mit einem Maximum bei 1,5 m - 4 m (170 Patienten). Bei GOLLASCH ebenfalls Sturz der meisten Patienten aus 1 - 4 m. Mit Zunahme des Höhenunterschiedes nimmt die Verletztetenzahl ab, gleichzeitig steigen Zahl der Nebenverletzungen und Schwere des Bruches an. Daß Stürze aus über 25 m Höhe lebend überstanden worden sind, liegt wohl daran, daß sie in einem schützenden Behältnis vor sich gegangen sind (ca. 30 m bzw. 80 m im Segelflugzeug, 40 m im Förderkorb, 50 m im Lift).

Häufig liegen dem Sturz mangelhafte Arbeitsgegebenheiten zu Grunde. Soweit es aus den Akten ersichtlich war, stürzten die Verletzten in beträchtliche Tiefen, weil eine Leiter

umkippte oder eine Sprosse zerbrach	56mal
-------------------------------------	-------

durch Einsturz eines Gerüstes oder Abkippen einer Gerüstbohle	28mal
---	-------

9 Verletzte bemerkten, daß sie auf einem Vorsprung mit der Ferse aufgekomen waren; 3 Verletzte waren mit dem Segelflugzeug verunglückt.

Da heute in der Bundesrepublik Deutschland auf 35 Bürger etwa 10 Kraftfahrzeuge (1.1.1971) kommen und die Unfallziffer auf den Straßen immer weiter ansteigt, gehört der Auto-unfall bzw. der Verkehrsunfall auch auf offenen Fahrzeugen, zum typischen Unfallgeschehen für das gebrochene Fersenbein. Den Mechanismus der Fersenbeinbruchentstehung im Kraftwagen hat EHALT beschrieben. Beim Motorrad- oder Rollerunfall (14 Patienten) scheint der Unfallmechanismus folgender zu sein: der Fahrer versucht, wegen des entgegenkommenden Hindernisses plötzlich abzubremesen und stemmt reflektorisch bei noch hoher Geschwindigkeit die Füße auf die Erde. Durch Verkehrsunfälle entstanden bei 30 Auto- bzw. Kradfahrern Fersenbeinbrüche (8,1 %). Davon erlitten 3 versicherte Arbeitsunfälle, 22 versicherte Wegeunfälle und 5 Pkw-Unfälle außerhalb der Versicherungszeit.

b) Atypischer Unfallhergang

29 Patienten (7,8 %) erlitten einen Fersenbeinbruch durch direkte Gewalteinwirkung auf die Ferse. 10 von ihnen trugen offene Brüche davon.

Unfallhergänge:

Fallen schwerer Gegenstände gegen den Fuß	16 Patienten
Einklemmen des Fußes	6 Patienten
durch Überfahren	<u>7 Patienten</u>
	29 Patienten

4. Seitenhäufigkeit, Nebenverletzungen

a) Seitenhäufigkeit

Die nachfolgende Zusammenstellung orientiert über die Seitenverteilung der Fersenbeinbrüche:

rechts	143 Patienten = 38,4 %
links	152 Patienten = 40,9 %
insgesamt:	295 Patienten = 79,3 %
mit einseitigen Brüchen	.
doppelseitige Brüche	75 Patienten = 20,2 %
alter Bruch der an- deren (linken)Seite	2 Patienten = 0,5 %
	372 Patienten = 100 %

Bei den Patienten des UKM überwiegt mit 2,5 % die linke Seite; bei GOLLASCH überragt um 1,8 % ebenfalls die linke Ferse.

b) Nebenverletzungen

189 Patienten = 50,8 % haben Nebenverletzungen davongetragen (bei GOLLASCH 15 %). Je ein Patient hatte 15 bzw. 12

Nebenverletzungen schwersten Grades, beide kamen als Frischverletzte ins UKM und erlagen kurze Zeit nach der Krankenhausaufnahme ihren schweren Verletzungen. Weitere Patienten (je 1) zählten 10 und 9 Nebenverletzungen, je 3 Verletzte 8, einer 7, je drei 6. Die Mehrzahl hatte zwischen 2 und 5 Nebenverletzungen, bei 70 Patienten wurde nur eine Nebenverletzung gezählt, von diesen erlitten alleine 8 ein Wirbelsäulentrauma, darunter 1 Querschnittlähmung und eine Conus-Caudaläsion.

Verteilung von 442 Nebenverletzungen bei 189 Patienten auf die verschiedenen Körperregionen:

Körperregion	Patientenzahl	Vgl. bei GOLLASCH
Kopf	39 (8,8 %)	
Wirbelsäule	54 (12,2%)	12 %
Schultergürtel	6 (1,4%)	
Brustkorb	17 (3,9%)	
obere Extremität	43 (9,7%)	21 %
gleiche Seite	31	
andere Seite	12	
äußere und innere Bauchverletzungen	9 (2,0%)	
Beckengürtel	28 (6,3%)	
untere Extremität	215 (48,7%)	
gleiche Seite	172 (39,0 %)	44 %
andere Seite	43 (9, 7 %)	18 %
sonstige Nebenverl.	31 (7,0 %)	5 %
insgesamt:	442 (100 %)	100 %

Folgen der Wirbilverletzungen:

- 1 Querschnittlähmung
- 4 Teilquerschnittlähmungen
- 2 Conus-Caudaläsionen
- 1 sensible Ausfallerscheinung am Fuß.

5. Bruchformen

Folgende Bruchformen lagen vor:

A. Geschlossene Fersenbeinbrüche

1. mit Beteiligung des unteren Sprunggelenkes

- a) mit Verschiebungen der Bruchstücke und Verrenkungen
oder Teilverrenkungen: 13 Patienten (14 Brüche)
Verrenkungsformen: Luxation zwischen Fersenbein und
Sprungbein 4 Patienten
Subluxation zwischen Fersen- und Würfelbein
bzw. Chopartgelenk 4 Patienten (5 Brüche)

- b) Gelenkbrüche mit Verschiebung der Bruchstücke:
332 Patienten mit 393 Fersenbeinbrüchen.

Von den doppelseitigen Brüchen waren 10 auf einer Seite nicht disloziert. Ein Verletzter aus dem Bau-
gewerbe mit doppelseitigen Fersenbeinbrüchen hatte
auf einer Seite früher bereits einen Trümmerbruch
erlitten, durch den das untere Sprunggelenk ankylo-

siert worden war. Die zweite Fraktur verursachte eine Zusammenstauchung des Calcaneus mit einem Tubergelenkwinkel von $- 50^{\circ}$, gleichzeitig kam es zu einer Trümmerfraktur des oberen Sprunggelenkes mit dessen völliger Zerstörung.

- c) Brüche mit Gelenkbeteiligung ohne sichtbare Dislokation: 10 Patienten.

Bezeichnender Weise lag bei ihnen das Durchschnittsalter bei 37 Jahren.

2. Brüche ohne Beteiligung des unteren Sprunggelenkes:
13 Patienten.

Die Aufnahme ins UKM erfolgte bei 9 Patienten wegen Nebenverletzungen, 1 kam zur Begutachtung, bei 3 Patienten lagen frische Fersenbeinbrüche vor, davon ein echter Entenschnabelbruch. Bei 5 Verletzten war eine knöcherne Verletzung nicht mehr nachweisbar, 2 hatten Fissuren, der Rest periphere Knochenabsprengungen.

B. Offene Brüche: 28 Patienten

Bruchformen: dislozierte Gelenkbrüche, davon 2 beidseits,	
beide rechte Ferse offen	24 Patienten
dislozierte Gelenkbrüche mit Subluxation	2 Patienten
Gelenkbrüche ohne Verschiebung	2 Patienten.

Es handelt sich also bei 349 Verletzten um schwere Gelenkbrüche (94 %). Bei 2 Patienten kam es als unmittelbare Folge des Fersenbeinbruches zu sensiblen Störungen als Zeichen einer Schädigung des N. plantaris medialis.

II. Spezieller Teil

1. Überblick über die Erstbehandlung der vorbehandelten Fersenbeinbrüche

Die Erstbehandlung der 311 vorbehandelten Patienten war sehr unterschiedlich. Sie konnte bei einigen nur lückenhaft den Akten entnommen werden.

Tabelle 2: Erstbehandlungsarten

Behandl.- art	nicht bekannt	konser- vativ	aktiv	Arthrodesen	insges.
Verletzten- zahl	16	159*	117	19	311

*) Davon wurden 39 konservativ eingerichtet.

a) Konservative Behandlung ohne Einrichtung

Tabelle 3

Bruchform	ohne Gel.- beteiligung	mit Gel.- beteilig.	offen	beiderseits	insg.
Verletzten- zahl	10	81	11	18	120

Die Behandlungsdauer betrug 7 Wochen bis über 40 Wochen
(3 Verletzte) mit einem Maximum zwischen 10 und 20 Wochen.

b) Konservative Aufrichtung

Tabelle 4

Bruchform	Dislozierte	Luxations-	offen	beidseits	insges.
	Gel.-Brüche	Fraktur			
Verletzten-					
zahl	26	3	3	7	39

Die Dauer der Behandlung erstreckte sich von 7 Wochen bis
über 40 Wochen, mit einem Maximum zwischen 20 und 25 Wochen.

c) Aktiv behandelte Brüche

Hier handelte es sich ausschließlich um stark verschobene
Gelenkbrüche, z.T. mit Subluxationen. Bei 5 Patienten ist
die genaue Methode aus den Akten nicht ersichtlich. Die An-

gaben lauten: "Nagelung beidseits, operative Stellung und Versuch einer Aufrichtung mittels eines geschlossenen Drahtes". Bei 112 Patienten wurden folgende Methoden angewendet:

nach BÖHLER und modifiziert	100 Patienten
nach WESTHUES	9 Patienten
Einrichtung, innere Fixation mit KIRSCHNER-Drähten	3 Patienten

Einrichtung nach BÖHLER:

Von 100 Patienten hatten 30 beide Fersenbeine gebrochen, davon hatten 4 auf einer Seite keine Dislokation bzw. nur Fissuren. 19 Verletzte wurden auf beiden Seiten aktiv eingerichtet. 5 Patienten hatten offene Brüche. Die Extension erfolgte 23mal im Gipsverband, 77mal im Schienenverband. Das Gewicht des Zuges variierte von 1 - 12 kg, die Dauer des Zuges zwischen 0,5 - 12 Wochen. Die Behandlungsdauer betrug 10 bis über 40 Wochen, mit einem Maximum zwischen 15 und 25 Wochen.

Einrichtung nach WESTHUES:

Bei den 9 Verletzten waren 2 Fersenbeinbrüche offen, bei einem Patienten lagen Fersenbeinbrüche beiderseits vor, beide wurden nach WESTHUES behandelt. Die Behandlungsdauer betrug 4 Wochen, 26, 27, 30, 31 Wochen. 4 Patienten hatten Nebenverletzungen.

Fixation der eingerichteten Brüche mit KIRSCHNER-Drähten; Von 3 Patienten war bei einem das Tuber um fast 90° nach oben gedreht, es wurde operativ eingerichtet und mit KIRSCHNER-Drähten und 2 Schrauben fixiert.

Die Behandlungsdauer betrug 8, 9 und 36 Wochen (eitrige Infektion).

d) Durch Arthrodesen vorbehandelte Patienten

Bei 19 Patienten war bereits eine Versteifung des unteren Sprunggelenkes außerhalb vorgenommen worden. Dabei handelte es sich um Zustand nach 2 offenen, 2 doppelseitigen (nur eine Seite wurde versteift) und 15 einseitigen Brüchen. Die Späarthrodesen wurde bei 5 Patienten durchgeführt: nach $1/2$ bis $1 \frac{1}{2}$ Jahren nach abgeschlossener Erstbehandlung. Behandlungsdauer: 18 - 26 Wochen. 7 Verletzte bekamen vor der Arthrodesen ihre Fersenbeine eingerichtet (3 aktiv, 4 konservativ), die Arthrodesen erfolgte 4 - 10 Wochen nach dem Unfall, die Behandlungsdauer betrug 18, 22, 30 Wochen und 2mal über 1 Jahr. Bei 5 Verletzten wurde nach dem Abschwelen die primäre Arthrodesen ohne vorherige Aufrichtung durchgeführt. Die Behandlungsdauer betrug 18 - 22 Wochen, einmal 45 Wochen. Bei 2 Verletzten konnte der Zeitpunkt der Operation nach dem Unfall nicht festgestellt werden. - Operations-

methoden (soweit sie aus den Akten zu entnehmen waren):
9 Bolzungsarthrodesen, davon 5 mit dem Dreilamellen Nagel,
1 mit dem Steinmann Nagel, 3 mit einem Tibiaknochenspan,
1 Keilarthrodese (Knochenmaterial aus der Tibia), 1 "Verriegelungsosteotomie" (Tibiaspan).

e) Übersehene Brüche

Unter 311 Patienten befanden sich 11 (3,5 %), deren Fersenbeinbrüche nicht gleich erkannt worden waren; sie wurden nach 2, 3, 6, 9, 10, 26 und 35 Wochen nach dem Unfall diagnostiziert, bei allen handelte es sich um Gelenkbrüche mit Verschiebung. 6 der 11 Patienten hatten Nebenverletzungen am gleichen Unterschenkel bzw. Fuß, weshalb der Fersenbeinbruch offenbar übersehen wurde. Bei 10 Patienten lag ein für den Fersenbeinbruch typischer Unfallhergang vor.

f) Komplikationen

Die in diesem Abschnitt zusammengestellten Komplikationen sind teilweise den Vorgeschichten der Akten entnommen. Einige dieser Komplikationen waren bei der Aufnahme in das UKM behoben oder zeigten kein akutes, behandlungsbedürftiges Bild mehr. So ergibt es sich, daß sich später, unter dem Abschnitt der Behandlung im UKM, die Zahlen etwas verschieben.

Allgemeine Komplikationen:

Bei 8 Verletzten traten während der Erstbehandlung Komplikationen auf, die den ganzen Körper betrafen (2,1 %).

Thrombose des Beines	2 Patienten (46 und 56 J.)
Lungenembolien	3 Patienten (2mal 56,60 J.)
Apoplexie mit Hemiplegie	1 Patient (66 J.)
Subarachnoidalblutung mit Hemiparese	1 Patient (44 J.)
rezidivierende Fettembolien	1 Patient (66 J.)

Von lokalen Komplikationen waren 97 Patienten (32 %) betroffen:

nicht infizierte Dekubitus im
Parsenbereich (9 kons., 8 aktiv) 17 Patienten

zu Geschwürsbildung neigende
Narben (offene Brüche, kons.) 2 Patienten

schwere Hauteiterungen
(1 infizierter Dekubitus-kons.
1 aktiv) 2 Patienten

infizierte offene Brüche
(14 % der off. Brüche, 1 Erysipel) 4 Patienten

Fisteleiterungen
(2 nach BÖHLER, 3 n. WESTHUES,
1 Arthrodesen) 6 Patienten

Osteomyelitiden
(3 Behandl. unbekannt, 10 n.
BÖHLER, 1 n. Bohrdrahtfixation,
1 kons. durch Druckgeschwür) 15 Patienten

Ekzembildung nach Anlegen vom
Gipsverband 3 Patienten

Nervenlähmungen durch Gipsverb. 3 Patienten

Bei einem Patienten kam es nach Tibiaspanentnahme für die Arthrodesse 5 Wochen nach der Operation zu einem Stückbruch der Tibia mit Neigung zur Falschgelenkbildung. (Später im UKM ausgeheilt.)

g) Veränderungen der Bauform des Fußes

287 Patienten (95 %) hatten nach dem Fersenbeinbruch deformierte Füße. Die verbleibenden 21 Verletzten hatten keine entsprechenden Vermerke in den Akten, waren Unterschenkelamputiert oder hatten Fersenbeinbrüche ohne Gelenkbeteiligung. Eine Übersicht über die verschiedenen Fußdeformierungen gibt Tabelle 5.

Tabelle 5

Behandl.- art	traum. Platt- fuß	traum. Pl.f. bds.	Pers. ver- breit.	Varus-Val. stell.	Val. stell.	Knick-Hammer- fuß- stell.	(Krall. zehen)	Spitz- fuß- stell.
unbekannt (16 Pat.)	3	1	6	3	2	2	2	1 (bds.)
Konserv. (120 Pat.)	42	12	73	8	17	10	10	7
Kon.Einr. (39 Pat.)	14	4	27	6	4	3	2	-
akt.ohne Definit.	3	1	4	-	-	-	1	-
n.BÖHLER (100 Pat.)	36	16	64	7	15	7	7	1
n.WESTHUES (9 Pat.)	2	1	4	1	-	-	1	-
KIRSCHNER- Drahtfix. (3 Pat.)	1	-	3	1	-	-	-	-
Arthro- desen (19 Pat.)	5	-	12	3	4	2	3	1
insgesamt	106	35	193	29	40	24	24	10

2. Behandlung der Fersenbeinbrüche im UKM und

Ergebnisse

Das UKM ist ein Rehabilitationszentrum, das der Wiederherstellungschirurgie und damit der Rückführung Verletzter in das Berufsleben dient. So erklärt es sich, daß neben Frisch-

verletzten Einweisungen in das UKM von bereits 2 Wochen nach dem Unfalltag - wegen auftretender Schwierigkeiten bei der Behandlung - bis 15 und 19 Jahre nach dem Unfalltag erfolgen.

a) Übungsbehandlung

Als Gelenkbruch in einer schlecht durchbluteten Körperregion verdient der Fersenbeinbruch besonderes Augenmerk hinsichtlich der krankengymnastischen und Bäderbehandlung. Im UKM wurde bei allen Fersenbeinbruchverletzten vom ersten Tag der Aufnahme an Übungsbehandlung durchgeführt, die individuell abgestimmt, in der Dosierung möglichst klein gehalten und den Befunden angepaßt wurde. Bei den Frischverletzten und den operierten Patienten begann sie mit aktiven Bewegungsübungen der benachbarten Gelenke, die langsam gesteigert wurden über horizontalen Belastungsübungen, Gymnastik und sich steigender Belastung bis zu sportlicher Betätigung. Durchblutungsstörungen oder Neigung dazu wurden durch entsprechende Maßnahmen behandelt. Besondere Sorgfalt wurde der SUDECK-Prophylaxe zugewendet. Bei drohendem SUDECK-Syndrom wurde die Belastung möglichst weit hinausgeschoben, von jeglicher Irritation des verletzten Fußes wurde Abstand genommen, als Maßstab für die Behandlung wurde der Schmerz respektiert. Trotzdem mußten einige Patienten durch entsprechende Maßnahmen vor dem Abgleiten in das Stadium II

bewahrt werden (bei konservativer Behandlung lfd. Nr. 3, 4, 7, 15, 26; bei konservativer Einrichtung lfd. Nr. 5, bei aktiver Behandlung Nr. 1, drei Patienten nach Arthrodesenoperation). Bei den genannten Verletzten lagen meistens SUDECK-begünstigende Momente vor, wie Nebenverletzungen am gleichen Fuß, besonders starker Bluterguß, Zustand nach Kinderlähmung oder akuter Unfallschock ohne weitere Nebenverletzungen. Diese Patienten sind auf dem Wege der deutlichen Besserung aus der stationären Behandlung entlassen worden, aus den Rentenverläufen ist zu ersehen, daß wirklich eine Besserung eingetreten ist.

b) Behandlung frischer Fersenbeinbrüche

3 der 61 Frischverletzten wurden operativ versorgt, sie sind im Abschnitt über die operative Behandlung im UKM mit aufgeführt. - Von 58 Verletzten aus der Zeit von 1953 - 1967 wurden

konservativ behandelt	26 Patienten
konservativ eingerichtet	7 Patienten
aktiv behandelt	4 Patienten
funktionell behandelt	21 Patienten
	58 Patienten

aa) Konservativ Behandelte: 26 Verletzte mit 31 Fersenbeinbrüchen

Selbst in einer Zeit, in der die aktive Behandlung von Fersenbeinbrüchen noch weit verbreitet war (von 1953 - 1960 etwa), sind im UKM die Calcaneusfrakturen aus der Überlegung heraus, daß der durch den Unfall stark irri-
tierten Ferse größtmögliche Schonung zuteil werden
müsse und in Kenntnis der schlechten Behandlungsergebnisse, vorwiegend konservativ behandelt worden.

Vorweggenommen werden 2 Patienten, ein 14-jähriger Schüler und ein 19-jähriger Schlosser, die lediglich Knochenabsprengungen am Fersenbein davongetragen hatten. Die
Ruhigstellung der verletzten Füße dauerte nicht länger
als 5 Wochen, die Belastung erfolgte spätestens nach 7
Wochen. Es verblieben keinerlei Beschwerden.

Bei 24 Patienten mit 29 Fersenbeingelenkbrüchen wurde
nach Rückgang des Frakturhämatoms ein Unterschenkelgips-
verband angelegt. - Bei 2 Patienten fällt die konserva-
tive Behandlung in eine Zeit, in der im UKM der primär
funktionellen Behandlung der Vorzug gegeben wurde. Es
handelte sich einmal um einen 38-jährigen Brunnenbauer
(lfd. Nr. 25) mit völlig zusammengestauchtem und zer-

trümmertem Fersenbein, das bewußt im aufgeschnittenen Unterschenkelgipsverband ruhiggestellt wurde (für 6 Wochen), um einer spontanen Ankylosierung des unteren Sprunggelenkes Vorschub zu leisten. Später wurde der verletzte Fuß auf eine Schaumgummischiene gelagert (zur Förderung der Zirkulation) und Übungsbehandlung veranlaßt. Mit einer Entlastungsschiene wurde der Patient in sein Heimatkrankenhaus verlegt, mit Vorschlägen für die erste Belastung und einer etwaigen Arthrodese für das untere Sprunggelenk. - Bei dem zweiten Patient handelte es sich um einen 44-jährigen Schlosser ((lfd. Nr. 26), dessen gebrochenes Fersenbein wegen der operativen Versorgung des luxierten Kahnbeines der gleichen Seite mit ruhiggestellt werden mußte. - Einzelheiten sind aus der Tabelle 6 ersichtlich. (Hierzu genauere Definitionen: "keine Zirkulationsstörungen" = ausgefüllte Achillesmulden höchstens auf einer Seite [außen oder innen]; "geringe Zirkulationsstörungen" = ausgefüllte Achillessehnenmulden, verstrichene Knöchelkonturen; "mäßige Zirkulationsstörungen" = zusätzlich rot-bläuliche Verfärbung des Fußes; "deutliche Zirkulationsstörungen" = zusätzlich lokales Ödem, Unterschiede der Hauttemperatur oder atrophische Haut. - Die Funktion des oberen Sprunggelenkes wird durch die Differenz im Vergleich zur gesunden Seite dargestellt.)

Tabelle 6 (konservativ behandelte Frischverletzte)

Nr.	Beruf	Dauer d. Behandl.- Ruhig- stellg.	orthop. Hilfs- mittel	MdE b. Entl. 1. Dauer- rente	anatomisch-funktionelles Ergebnis	Bemerkungen
1	Mechanik.	8 Wo.	11 Wo.	20 %	-	geringe Zirkulationsstörungen, ob. Sprunggel. 75°/115°, unteres Spr.-gel. etwas behindert, Gang normal
1i.	26 J.					
	2.6.53					
2	Schüler	4 Wo.	6 Wo.	keine	nicht ersicht.	normale Funktion
re.	14 J.					
	5.9.53					
3	Bauschlos- ser, 27 J.	14 Wo.	16 Wo.	Schaum- gummi- einlage	40 %	15 %
bds.	9.2.54					mäß. Zirk.-stör., Zunahme d. Kalksalzschwund, ob.u. unt. Spr.-gel. deutl. behind., Gang vermindert abrollend
4	Wagner	14 Wo.	26 Wo.	Einla- gen	30 %	30 %
1i.	58 J.					
	9.5.55					mäß. Zirk.-stör., ob. Spr.- gel. 85°/115°, unt. Spr.-gel. 2/3 beh. Gang verm. abroll.
5	Betriebs- leiter	7 Wo.	15 Wo.	keine	30 %	20 %
re.	43 J.					
	16.7.55					Knickfußstell.-maß. Zirk.- stör., ob. Spr.-gel. 80°/120° unt. Spr.-gel. 2/3 behindert, Gang verm. abrollend.
6	Hilfsarb.	12 Wo.	21 Wo.	keine	40 %	30 %
bds.	46 J.					Fersenverbreiterung, maß. Zirk.-stör., ob. Spr.-gel. bds. 80°/120° unt. Spr.-gel. bds. 1/3 beh., Gang bes. li. verm. abroll.
	22.9.55					spät. Änder- ung der MdE auf 10 %

Nr.	Beruf	Dauer d. Behandl.-	orthop.	MdE	anatomisch-funktionelles	Bemerkungen		
Sei-	Alter	Ruhig-	Hilfs-	b. Entl. 1. Dauer-	Ergebnis			
te	Unf.-Tg.	stellg.	mittel	rente				
7	Schreiner	18 Wo.	36 Wo.	orthop.	40 %	30 %	Fersenverbreiterung, Kalksalzzunahme, deutl. Zirk.-Stör., ob. Spr.-gel. 85°/115° unt. Spr.-gel. 1/2 beh., Gang verm. abroll.	SUDECK-Prophylaxe
re.	26 J. 22.3.56			orthop. Schuhe				
8	Maurer	15 Wo.	20 Wo.	keine	30 %	20 %	Fersenverbreiterung, maß. Zirk.-stör., ob. Spr.-gel. 85°/110°, unt. Spr.-gel. 2/3 beh., Gang verm. abroll.	
li.	46 J. 12.4.56							
9	Maurer	12 Wo.	18 Wo.	orthop.	30 %	-	Fersenverbreiterung, deutl. Zirk.-stör., ob. Spr.-gel. 80°/120°, unt. Spr.-gel. 1/2 beh., Gang fast normal	Prell.re. Ferse, unfallfremd verstorb.
li.	58 J. 18.4.57			orthop. Schuhe				
10	Haus-	15 Wo.	22 Wo.	keine	40 %	30 %	Fersenverbreiterung, maß. Zirk.-stör., ob. Spr.-gel. 80°/115°, unt. Spr.-gel. 1/3 beh., Gang verm. abrollend	
li.	meister 49 J. 18.3.58							
11	Schlosser	6 Wo.	20 Wo.	keine	40 %	30 %	geringe Zirk.-stör., ob. Spr.-gel. 75°/135°, unt. Spr.-gel. frei, Gang normal	spät. Änd. der MdE 20%, Knochenab- sprengung
re.	19 J. 23.4.58							

Nr. Sei- e	Beruf Alter Unf.-Tg.	Dauer d. Behandl.- Ruhig- Dauer stellg.		orthop. Hilfs- mittel	MdB b. Entl. 1. Dauer- rente		anatomisch-funktionelles Ergebnis	Bemerkungen
		9 Wo.	18 Wo.		30 %	20 %		
12 re.	Maler 53 J. 11.8.59	9	Wo.	keine	30 %	20 %	abgeflachtes Fußgewölbe, geringe Zirk.-stör., ob. Spr.- gel. 80°/125°, unt. Spr.-gel. 2/3 beh. Gang hinkend	
13 re.	Zimmer- mann 49 J. 10.12.59	7	Wo.	keine	10 %	10 %	keine Zirk.-stör., unt. Spr.- gel. frei, Gang normal ge- ringe Fersenverbreiterung	Abfindung
14 li.	Metzger 30 J. 8.5.60	9	Wo.	keine	0 %	-	Neigung zu Zirk.-stör. sonst unauffällig, geringe Belastungsschwäche li.	Gelenkbruch ohne Ver- schie- bung 54
15 re	Landwirt 56 J. 17.8.60	8	Wo.	orthop. Schuhe	50 %	30 %	Persenverbreiterung, deutl. Zirk.-stör., ob. Spr.-gel. 80°/120°, unt. Spr.-gel. steif Zehen endgrad. beh., Gang hin- kend, Rückgang der fleckigen Entkalkung	SUDECK- Propylaxe
16 re.	Spengler 53 J. 4.4.61	8	Wo.	orthop. Schuhe	80 %	80 %	Verbreit., mäß. Zirk.-stör. ob. Spr.-gel. 80°/120°, unt. Spr.- gel. steif, leicht hink.	off. Trümmer- br. Ellenbo- ben m. Osteomyel.

Fortsetzung Tabelle 6

Nr.	Beruf	Dauer d. Behandl.	orthop.	MdE	anatomisch-funktionelles	Bemerkungen
Sei-	Alter	Ruhig-	Hilfs-	b. Entl. 1. Dauer-	Ergebnis	
te	Unf.-Tg.	stellg.	mittel	rente		
17	Zimmerer	7 Wo.	44 Wo.	60 %	Verbreit., abgeflacht. Fußge-	Arthr. deform.
bds.	59 J.		(15 Wo.		wölbe, ger. Zirk.-stör., ob.	Verl. arbeitet
	10.8.61		amb.)		Spr.-gel. bds. 85°/120°, unt.	nicht mehr
					Spr.-gel. bds. deutl. beh. Hinken	
18	Spengler	9 Wo.	17 Wo.	30 %	bds. abgeflcht. Fußgewölbe, re. dist. Radius-	fraktur re.
bds.	28 J.				Knickstell., ger. Zirk.-stör.	
	12.4.62				ob. Spr.-gel. re. 80°/110°, li.	
					85°/125°, unt. re. steif, li.	
					1/2 beh., Hinken re.	
19	Maurer	9 Wo.	14 Wo.	20 %	ger. Zirk.-stör., ob. Spr.-gel.	Gelenkbr. m.
li.	18 J.		keine		80°/120°, unt. Spr.-gel. frei	wenig Ver-
	26.5.62				Gang normal	schiebung
20	Austräger	6 Wo.	9 Wo.	25 %	Verbreit. abgeflacht. Fußge-	
re.	62 J.		orthop.		wölbe, deutl. Zirk.-stör., ob.	
	23.6.62		Schuhe		Spr.-gel. 80°/120°, unt. 1/2 beh.	
					verm. belastend	
21	Hilfsarb.	9 Wo.	22 Wo.	20 %	Fußgewölbe abgefl., deutl. Zirk.-	erhebl.
re.	22 J.		Einlege-		stör., ob. Spr.-gel. 80°/120°, unt.	Span-
	3.7.62		sohle		Spr.-gel. 1/2 beh., verm. abroll	nungsbia-
					sen	
22	Landwirt	10 Wo.	19 Wo.	10 %	Pronationsstell., abgefl. Fuß-	Punktion eines
li.	71 J.		orthop.		gewölbe, mäß. Zirk.-stör., ob.	Ergusses üb.
	5.4.63		Schuhe		Spr.-gel. 90°/125°, unt. Spr.-	Innenknöchel
					gel. 2/3 beh., Belast. li., da	
					re. Kriegsverletzung	

Fortsetzung Tabelle 6

Nr.	Beruf	Dauer d. Behandl.	orthop. Hilfs- mittel	MdE b. Entl. 1. Dauer- rente	anatomisch-funktionelles Ergebnis	Bemerkungen
Sei- te	Alter	Ruhig- stellg.	Dauer			
	Unf.-Tg.					
23	Landwirt	8 Wo.	19 Wo.	40 %	20 %	Fußgewölbe bd.abgefl.,li. Knickstell.,deutl.Zirk.-stör. ob.Spr.-gel.bds.70°/110°,unt. bds.1/2 beh.,etw.Hinken
24	Bagger- führer	8 Wo.	38 Wo.	40 %		Verbreit.,geringe Zirk.-stör. ob.Spr.-gel.90°/120°,unt.Spr. gel.1/3 beh.,verm.abro.,li.= Standbein
25	Brunnenbau	6 Wo.	9 Wo.			Wirbelbr. L II u.III, re.Talus- frakt., Lux.re. Elle dist.
26	Schlosser	6 Wo.	35 Wo.	40 %		Außenknö- chelbruch re.
	38 J. 5.10.66					lux.re. Kahnbei- schw.Entkalk.,deutl.Zirk.-st. ob.Spr.-gel.90°/115°,unt.Spr.- gel.1/3 beh.,Zehen beh.,Gang hinkend
	44 J. 2.8.67					op.repon wird, Außenknö.- br.li.

bb) Konservative Einrichtung (manuell): 7 Patienten

Bei 4 Verletzten wurde das Fersenbein in Spitzfußstellung ruhiggestellt, bei 3 Verletzten wurde die seitliche Achsenknickung des Fersenbeines korrigiert, die Ruhigstellung erfolgte im Unterschenkelgipsverband bei normaler Fußstellung. - Bei einem 32-jährigen Maschinenschlosser (lfd. Nr. 6) lag, hervorgerufen durch einen Motorradunfall, ein offener Fersenbeinbruch mit Weichteilinterposition vor. Es kam nach vorerst primärem Wundverschluß 8 Wochen nach dem Unfall zu einer Fisteleiterung (Straßenverkehrsunfälle sind am zweitstärksten für ernste Wundinfektionen gefährdet ! - LOB), die sich nach Revision spontan verschloß (wie später der Rentenverlauf zeigte, ist es nach Entlassung aus dem UKM zur weiteren Besserung gekommen). - Einzelheiten zeigt Tabelle 7.

cc) Aktive Behandlung: 4 Patienten mit 7 Fersenbeinbrüchen

5 Fersenbeine wurden aktiv aufgerichtet, davon 3mal mit dem Schraubenzugapparat (1953 und 1954). - Ein 48-jähriger Sattler bekam das rechte Fersenbein durch den WESTHUES-Nagel aufgerichtet, die Verbreiterung des Fersenbeines der anderen Seite wurde mit der BÖHLER-Zwinge behoben (lfd. Nr. 2). Die Reposition dieser 4 Fersenbeine erfolgte nach Abswellen des Frakturhämatoms. -

Bei einem 58-jährigen Maurer (lfd. Nr. 4) lag eine Luxationsfraktur vor: Die Tubergelenkfläche war gegenüber dem Sprungbein um 1 cm nach hinten verschoben, außerdem war das Tuber um 30° nach außen gedreht. Hier wurde eine Fersenbeindrahtextension angelegt mit Gegenzug durch die Metatarsalia für 7 Wochen. Danach erfolgte steigernde Übungsbehandlung. Einzelheiten sind aus Tabelle 8 ersichtlich.

Tabelle 7 (durch konservative Einrichtung Behandelte)

Nr.	Beruf	Dauer d. Behandl.- Ruhigst. Dauer	orthop. Hilfs- mittel	MdE b. Entl. 1. Dauer- rente	anatomisch-funktionelle Ergebnisse	Bemerkungen
Sei- te	Unf.-tg.					
1	Kranfähr.	-	-	nach 8 Tagen an den Folgen der Nebenver- letzungen gestorben		Contus. cerebri: Br. III-V. LWK Kreuzbeinbruch schw. Schock, off. Fersenbeinbruch m. Luxation, aus- gedehnte Weich- teilmunden
re.	27 J. 24.5.59					
2	Dipl. Ing.	8 Wo.	10 Wo.	nicht versich.	Verbreit., maß. Zirk.-stör. Pat. wird vorzei- ob. Spr.-gel. 85°/120°, unt. 120°, unt. 120° in sein Hei- spr.-gel. 1/3 beh. Gang: matrankenhaus noch keine Belastung verlegt	67
3	Maurer	9 Wo.	15 Wo.	keine	keine R.-Anspr.	Pat. er- schien nicht! z. amb. Be- handlung
re.	21 J. 9.4.60					
4	Gleisbau- arbeiter	9 Wo.	14 Wo.	30 %	20 %	Verbreiterung, ger. Zirk.- stör., ob. Spr.-gel. 80°/120° unt. Spr.-gel. 1/3 beh. Gang etwas hinkend
re.	28 J. 10.11.60			Spreiz- fußban- dage		
5	Maler	8 Wo.	13 Wo.	40 %	30 %	Fußgewölbe abgefl. Ver. weit. Unfallschock- Kalksalzgehalt gebes. deutl. bekämpfung, Zirk.-stör., ob. Spr.-gel.. SUDECK- 70°/120°, unt. 2/3 beh. Prophylaxe
li.	33 J. 8.10.62			orthop. Schuhe		verm. abrollend

Fortsetzung Tabelle 7

Nr.	Beruf	Dauer d. Behandl.-	orthop.	MdE	anatomisch-funktionelle	Bemerkungen
Sei-	Alter	Ruhigst.Dauer	Hilfs-	b. Entl. 1. Dauer-	Ergebnisse	
te	Unf.-tg.		mittel	rente		
6	Maschin.	18 Wo	orthop.	40 %	30 %	Verbreiterung, auß.-seit. Weichteilinter-
li.	schoss.		Schuhe			reizl. Narbe, deutl. Zirk. o. pos. 8 Wo. Fistel-
off.	32 J.					stör. ob. Spr.-gel. 75°/120° eiterung, Fistel-
	8.11.62					unt. 2/3 beh., verm. abroll. schluß n. 16 Wo.
7	Elektrk.	3 Wo.* 21 Wo.	orthop.	40 %	20 %	plumpe Ferse, ger. Zirk.- *) funktionelle
li.	19 J.	dors.	Schuhe			stör., ob. Spr.-gel. 70°/120° Behandl., Re-
	28.9.66	Gipsschiene				unt. endgrad. beh., fast nor- pos. n. Abschwel-
						males Gang len, Br. 12. BWK

Tabelle 8 (aktive Behandlung im UKM)

Nr.	Beruf	Dauer d. Behandl.- Ruhigst. Dauer	orthop. Hilfs- mittel	MdE b. Entl. 1. Dauer- rente	anatomisch-funktionelles Ergebnis	Bemerkungen
Sei- te	Unf.-tg.					
1	Arbeit. 55 J. 21.1.53	17 Wo.	26 Wo.	60 %	unf.-fremd bds. Fußgewölbe abgefl. verstorben Verbreit.mäß.Zirk.-stör. ob.Spr.-gel.bds.90°/110° unt.bds.2/3 beh.Gang kaum abr., stapf.	Repos. im Schraub.- zugapparat bds.SUDECK- Prophylaxe
2	Sattler 48 J. 26,2.57	12 Wo.	25 Wo.	50 %	40 %	bds.Fußgew.einges.,Verbreit.Repos.re. Knickst.re.,mäß.Zirk.-stör.BÖHLER-Zwinge, ob.Spr.-gel.bds.80°/110°, unt.bds.fast steif,kein Abrollen
3	Landwirt 47 J. 9.1.54	11 Wo.	20 Wo.	40 %	65 %	Verbreiterung,mäß.Zirk.- stör.ob.Spr.-gel.bds. 90°/115°,unt.bds.fast steif zugapparat Zehen bds.1/3 beh.,verm. abro., Kleinschritt
4	Maurer 58 J. 10.10.61	7 Wo.	25 Wo.	30 %	20 %	leicht.Knickstell.,Ver- breit., abgefl.Fußgew., deutl.Zirk.-stör.,ob.Spr. gel.85°/105°, unt.ver- steift, kein Abrollen
						Luxationsfrakt. Persendrahitzug mit Gegenzug i.Metatarsus

dd) Funktionelle Behandlung: 21 Patienten mit 23 Fersenbein-
brüchen (1964 - 1967)

Der funktionellen Behandlung liegt die Überlegung zu Grunde, daß die anatomische Wiederherstellung des zerstörten unteren Sprunggelenkes mit den heutigen Mitteln nicht erreicht werden kann. Die bisherigen Erfahrungen haben gezeigt, daß die komplizierten Einrichtungsversuche und die lange Ruhigstellung des Fersenbeines die Disposition der Calcaneusfraktur zu schlechten Behandlungsergebnissen eher fördern als verringern. Im Vordergrund soll nicht die anatomisch gute Stellung sondern die Gelenkfunktion, besonders auch der benachbarten Gelenke stehen. Damit soll auch gleichzeitig gegen ein wesentliches Übel in der Fersenbeinbruchbehandlung angegangen werden: die Neigung zu schwersten Durchblutungsstörungen, die ja wiederum die Funktion des Fußes ganz erheblich einschränken können. - Behandlungsverlauf: Der verletzte Fuß wurde auf einer Schaumstoffschiene hochgelagert und mit Hirudoid-Alkoholverbänden versehen. Je nach Schwere des Frakturhämatoms wurden primäre aktive Übungsbehandlungen für die benachbarten Gelenke der verletzten und konservative Bewegungsübungen der gesunden Seite - in einigen Fällen schon nach einem Tag - durchgeführt. Nach Abschwellen wurde bei 6 Verletzten

ein temporärer Unterschenkelstützapparat angepaßt, mit dem 3 Patienten aus der stationären in die ambulante Behandlung entlassen wurden. Nach völlig knöcherner Durchbauung des Bruches wurde der Stützapparat abgelegt und mit allmählich sich steigernder Belastung begonnen.

15 Verletzte erhielten keinen Stützapparat. Nach Rückgang der Frakturschwellung und völliger Beschwerdefreiheit in Ruhe im Bruchbereich (Zeitraum von 1 - 4 Wochen) wurde bei ihnen die Übungsbehandlung zunehmend gesteigert, auch die Belastung erfolgte langsam zunehmend; sie fand endgültig statt, wenn die Fraktur knöchern durchbaut war und größtmögliche Beweglichkeit der Gelenke erreicht worden war. - Das Alter der Patienten, die im UKM funktionell behandelt worden sind, betrug 16 - 67 Jahre, im Durchschnitt 44 Jahre. - Einzelheiten zeigt Tabelle 9. -

Die Tabelle 10 und 11 geben einen vergleichenden Überblick über die Behandlungsdauer und Ergebnisse der vier Behandlungsformen, die bei den Frischverletzten im UKM angewendet worden sind. Dabei entfallen je 3 Patienten bei der konservativen Behandlung (1 wegen vorzeitiger Entlassung, 2 hatten nur Knochenabsprengungen), bei der konservativen Einrichtung (1 starb infolge seiner schwe-

ren Nebenverletzungen, 2 erschienen nicht zur Abschlußuntersuchung) und bei der funktionellen Behandlung (1 erlag seinen schweren Nebenverletzungen, bei 2 Patienten wurde die Behandlung vorzeitig abgebrochen). Bei der Errechnung der durchschnittlichen MdE wurden Patienten mit Nebenverletzungen nicht mitgezählt.

Orthopädische Versorgung

Behandl.- art	keine	Einlagen	Fersenpolster	orthop.Schuhe
konservativ	9	3	-	11
konservative Einrichtung	-	1	-	3
aktiv	1	-	-	3
funktionell	3	2	1	14

Tabelle 9 (funktionelle Behandlung)

Nr. Sei- te	Beruf Alter Unf.-tg.	Belastg. nach Dauer	orthop. Hilfs- mittel	MdE b. Entl. 1. Dauer- rente	Anatomisch-funktionelles Ergebnis	Bemerkungen
1 li.	Unterneh- mensbera- ter 44 J. 27.2.64	12 Wo.	keine	nicht versich.	Verbreiterung, keine Zirkul- stör., ob. Spr.-gel. 60°/140°, unt. Spr.-gel. etw. behindert Gang verm. abroll., vorsichtig	
2 li.	Mühlenbau- monteur 57 J. 13.3.64	13 Wo.	orthop. Schuhe	30 %	Knickstell., mäß. Zirk.-stör., ob. Spr.-gel. 85°/110°, unt. Spr.- gel. 1/2 behind., Gang verm. ab- rollend, schonend	
3 re.	Bergwacht- ausbilder 38 J. 14.5.64	17 Wo.	Fersen- gummi- polster	30 %	Fers.-verbreit., geringe Zirk.- stör., ob. Spr.-gel. 70°/135°, unt. Spr.-gel. 1/2 behind. Gang fast normal	
4 re.	Malermeister 67 J. 25.5.64	21 Wo.	orthop. Schuhe	40 %	Verbreiterung. Cardiale Ödeme, ob. Spr.-gel. 90°/130°, unt. 1/3 behind., Zehen leicht beh., Hinken	
5 li.	Schlosser 28 J. 27.5.64	11 Wo.	keine	30 %	Verbreit., cardiale Ödeme, ob. Spr.-gel. 80°/125°, unt. Spr.- 1/3 behind., verm. abrollend	intercurr. Endomyocar- ditis, inter- ne Betreuung
6 re.	Maler 25 J. 24.6.64	12 Wo.	orthop. Schuhe	30 %	Fußgewölbe abgefl., geringe Zirk.-stör., ob. Spr.-gel. 80°/120°, unt. 2/3 beh., verm. abroll.	

Fortsetzung Tabelle 9

Nr. Beruf Sei-Alter te Unf.-tg.	Belastg. nach Dauer	orthop. Hilfs- mittel	MdE b. Entl. l.	anatomisch-funktionelles Dauer-Ergebnis rente	Bemerkungen
7 Landwirt bds. 63 J. 18.8.64	12 Wo.	14 Wo.	40 %	40 %	Plattfüße bds., ger. Zirk.- stör., ob. Spr.-gel. bds. 85°/120°, unt. bds. 1/2 beh. Hinken
8 Stapelfahr., noch re. 55 J. 27.6.64	keine	16 Wo.	keine Renten- gewährung	waren beantr.	Verbreit., abgefl. Fußgewölbe. Pat. nimmt ge- noch deutl. Zirk.-stör., keine ginsinnig an Abschlußuntersuchung
9 Hausfrau li. 55 J. 19.8.65	8 Wo.	10 Wo.	orthop. nicht vers. Schuhe	orthop. Schuhe	Verbreit., ger. Zirk.-stör. Thrombose- ob. Spr.-gel. 85°/135°, unt. etw. Prophylaxe was beh., leicht hinkend
10 Maler re. 29 J. 26.4.66	12 Wo.	18 Wo.	20 %	0 %	Verbreit., l. Knickstell., kei- ne Zirk.-stör., ob. Spr.-gel. 90°/125°, unt. etw. beh., verm. abroll.
11 Maler re. 32 J. 26.4.66	16 Wo.	24 Wo.	30 %	20 %	Verbreit., ger. Zirk.-stör., ob. Spr.-gel. 85°/125°, unt. kaum beh., fast normaler Gang
12 Ingenieur li. 34 J. 24.7.66	15 Wo.	18 Wo.	60 %	20 %	Verbreit., abgefl. Fußgewölbe br. LWK I, typ. ger. Zirk.-stör., ob. Spr.-gel. dist. Radius- 90°/110°, unt. ger. beh., verm. fraktur abroll.
13 Vorarb. bds. 41 J. 8.10.66	12 Wo.	30 Wo.	40 %	30 %	Persenverbreit., ger. Zirk.- stör., ob. Spr.-gel. 70°/120° unt. bds. ger. beh., verm. ab- roll., stapfend

Nr.	Beruf	Belastg. Behandl.- nach Dauer	orthop. Hilfs- mittel	EdE b. Entl. 1. Dauer- renter	anatomisch-funktionelles Ergebnis	Bemerkungen
Sei- te	Alter Unf.-tg.					
14 re.	Lagerverw. 35 J. 1.11.66	10 Wo. 17 Wo.	orthop. nicht Schuhe vers.		ger. Zirk.-stör., ob. Spr.-gel. 85°/125°, unt. 1/3 beh., verm. abrollend	Sprungbeinbr. re.-Op.
15 re.	Bodenleger 44 J. 19.11.66	10 Wo. 17 Wo.	orthop. 30 % Schuhe	20 %	Verbreit. Keine Zirk.-stör. ob. Spr.-gel. 60°/130°, unt. Spr.- gel. 1/4 beh., verm. abrollend	
16 re.	Hilfsarb. 57 J. 18.1.67	- 3 Tg.	- -	-	Pat. starb an den Folgen sei- ner Nebenverletzungen	Rippenbr., mehr. Beckenbr. Hüftl. Obersch. br. Arm- br. Untersch. br. Commotio, schw. Schock
17 re.	Schreiner 54 J. 19.1.67	10 Wo. 20 Wo.	orthop. 30 % Schuhe	20 %	Verbreit., deutl. Zirk.-stör., ob. Spr.-gel. 80°/120°, unt. Spr.- gel. 1/3 beh., fast normal	
18 li.	Landwirtin 59 J. 21.2.67	13 Wo. 21 Wo.	orthop. 40 % Schuhe	30 %	Verbreit., Krampfadern bds., ob. Spr.-gel. 90°/120°, unt. Spr.- gel. 1/4 beh., leicht hinkend	Innenknö- chelbr. li.
19 li.	Schmied 54 J. 12.4.67	10 Wo. 25 Wo.	orthop. 20 % Schuhe	20 %	Verbreit., Krampfadern bds., ob. Spr.-gel. 80°/115°, unt. Spr.- gel. etw. beh., verm. abroll.	
20 re.	Metzger 16 J. 25.6.67	noch keine	-	nicht versich.	keine Abschlußuntersuchung Pat. erschien nicht z. amb. Behandlung	Spreng. Schien- Wadenb.
21 re.	Maurer 37 J. 29.11.67	7 Wo. 9 Wo.	keine	20 %	normale Form und Funktion	wenig Disloka- tion

Tabelle 10

Behandl.- art	Dauer der Ruhigstel.	Belastung nach	Behandlungs- Dauer
konservativ	6 - 18 Wo. durchschn. 9,8 Wo.	7 - 21 Wo. durchschn. 12,8 Wo.	11 - 44 Wo. durchschn. 21 Wo.
konservative Einrichtung	3 - 18 Wo. durchschn. 9,1 Wo.	10 - 12 Wo. durchschn. 13 Wo.	14 - 39 Wo. durchschn. 23 Wo.
aktiv	7 - 17 Wo. durchschn. 11,6 Wo.	6 - 26 Wo. durchschn. 15 Wo.	20 - 44 Wo. durchschn. 26 Wo.
funktionell	-	7 - 21 Wo. durchschn. 12 Wo.	9 - 30 Wo. durchschn. 19,6 Wo.

Die Vergleiche in den Tabellen 10 und 11 zeigen eine kürzere Behandlungsdauer und bessere Ergebnisse bei der funktionellen Behandlung: 83 % haben keine oder nur geringe Zirkulationsstörungen (mäßige bzw. deutliche Zirkulationsstörungen bei 66,7 % der konservativ Behandelten, bei 50 % der konservativ Eingerichteten, bei 100 % der aktiv Behandelten). Es bestehen Bewegungseinschränkungen im oberen Sprunggelenk von weniger als 10°, 82 % haben ein freies oder nur wenig behindertes unteres Sprunggelenk (65 % der konservativ Be-

handelten, 50 % der konservativ Eingerichteten und 100 % der aktiv Behandelten haben ein stark behindertes bzw. steifes unteres Gelenk), 95 % haben freies Zehenspiel, der Gang ist bei 83 % normal bis etwas im Abrollen gestört, aber ohne Belastungsschwierigkeiten. (Verminderte Belastungsfähigkeit oder ein schlechtes Gangbild zeigen 28 % der konservativ Behandelten und je 50 % der konservativ Eingerichteten bzw. der aktiv Behandelten.) Die durchschnittliche MdE beträgt bei der Entlassung der funktionell Behandelten 27,5 % und die erste Dauerrente 18 %, das sind 1,5 %, 10 % und 2,5 % weniger als bei den anderen Gruppen, bei der ersten Dauerrente 1 %, 9 %, 2 %.

Tabelle 11

Behandlungsart	Beweglichkeit								
	ob. Spr.-gel		unt. Sprunggelenk				Zehen		
	Diff. z. ges. Seite	frei	1/3	1/2	2/3	steif	frei	etw. behindert	stark behindert
konserv.	14°	1	9	7	8	3	21	6	1
kons. Einr.	10°	-	2	-	2	-	4	-	-
aktiv	(25°)	-	-	-	2	5	3	2	2
funktion.	10°	3	13	1	2	1	19	1	-

Fortsetzung Tabelle 11

Zirkulationsstörungen						Gang		MdE	
keine	ger.	mäßig	deutl.	norm.	verm.	verm.	schlecht	b. Entl.	1. Dauer-
				abro.	bela.				rente
1	7	8	7	3	14	2	4	29 % (50 %)	19 % (31 %)
-	2	-	2	-	2	2	-	27,5 %	27 %
-	-	2	-	-	2	1	1	30 % (50 %)	20 % (52,5 %)
5 *	8	1	1	4	11	3	-	27,5 % (40 %)	18 %

*) 3 wegen cardialer Ödeme nicht verwertbar: Nr. 4, 5 u. 18.

Die in Klammern gesetzten Zahlen betreffen die doppelseitigen Brüche.

c) Operative Behandlung

aa) Arthrodesen des unteren Sprunggelenkes

Bei 25 Patienten wurde eine Arthrodesese des unteren Sprunggelenkes durchgeführt, davon 4 Triple-Arthrodesen. 2 Patienten kamen als Frischverletzte ins UKM, bei ihnen wurde einmal eine primäre und einmal eine Spätarthrodesese durchgeführt. Bei 23 Verletzten hatte die Erstbehandlung außerhalb stattgefunden. - Die Indikationsstellung zur Arthrodeseseoperation im UKM erfolgte:

wegen Arthrosis deformans im unteren Sprunggelenk bei	22 Patienten
wegen starker Deformierung des unteren Sprunggelenkes ohne Aussicht auf Schmerzfreiheit (primäre Arthrodesen) bei	1 Patient
wegen Pseudarthrosenbildung im Fersenbein bei Arthrosis deformans bei	1 Patient
wegen instabiler Arthrodesen (außerhalb operiert) bei	1 Patient

Das Alter der Operierten lag bei 20 - 59 Jahren, durchschnittlich bei 43,6 Jahren. - 18 Patienten lehnten eine Versteifungsoperation des unteren Sprunggelenkes ab. Einzelheiten der Operationsmethoden sind aus den Tabellen 12 und 13 zu entnehmen.

Tabelle 12 (einfache Arthrodesen)

Op.- meth.	Ent- knor- pelung	Scher- bichler- gerät	Keil- osteo- tomie	Bolzungsarthro- desen	Spongiosaauf- füllung	AO-Schr. inn.Fix.		
				Drei- lam.- span nagel	Knochen- ohne inn. Fixation	mit Fixation		
Pat.- zahl	1	1	1	1	11	1	3	2
	1960	1962	1961	1953	1955-61	1956	1964-67	1967

Tabelle 13 (Triple-Arthrodesen)

Op.- meth.	Entknorpelung	Entknorpelung, innere Fixation	Spongiosaauffüllung, innere Fixation
Pat.- zahl	1 1961	2 1964 + 1965	1 1965

Die innere Fixation erfolgte mit

Steinmannagel	2 Kirschnerdrähten	2 Kirschnerdr.u.	Steinmannagel
3mal	2mal		1mal

Diese 25 Arthrodesen können in folgende Gruppen eingeteilt werden:

I. Gruppe:

Arthrodesen ohne innere Fixation: 16 Patienten.

II. Gruppe:

Arthrodesen mit innerer Fixation durch Metallimplantate: 7 Patienten. - Abgesehen von der Bolzungsarthrodese mit dem Dreilamellennagel wurde bei allen Patienten dieser Gruppe das Fixationsmaterial nach den ersten Anzeichen einer knöchernen Durchbauung des unteren Sprunggelenkes wieder entfernt. Dies geschah in der Zeit von 2 - 6 Wochen post Operationem, danach wurde ein Unterschenkelgipsverband angelegt.

III. Gruppe:

Arthrodesen mit innerer Fixation und funktioneller Behandlung: 2 Patienten. - Verwendet wurden AO-Schrauben aus dem Beckenkamm, die Fixation erfolgte mit 2 Kirschner-Drähten. Danach Ruhigstellung auf einer Schaumgummischiene, nach primärer Wundheilung Beginn mit aktiver Übungsbehandlung für 3 - 5 Wochen, dann Anlegen eines Gipsverbandes für 5 und 6 Wochen. Entfernung des Fixationsmaterials nach 18 und 20 Wochen.

Vergleichende Übersicht über die Behandlungsdauer:

Tabelle 14

Arthrod.- Gruppen	Dauer der Ruhigstel.	Belastung nach	Behandlungs- Dauer
Gr. I	7 - 22 Wo. durchschn. 15 Wo.	11 - 28 Wo. durchschn. 20 Wo.	23 - 26 Wo. durchschn. 33 Wo.
Gr. II	10 - 19 Wo. durchschn. 14 Wo.	13 - 19 Wo. durchschn. 16 Wo.	18 - 41 Wo. durchschn. 31 Wo.
Gr. III	(8,5 Wo.)*	15 - 17 Wo. durchschn. 16 Wo.	24 - 29 Wo. durchschn. 27,5 Wo.

*) Bei Gruppe III entspricht die Ruhigstellung nicht der althergebrachten Form.

Ergebnisse:

Bei 2 Patienten mußte nach der Arthrodese eine Amputation des Unterschenkels durchgeführt werden: einmal wegen foudroyanter Osteomyelitis nach Tibiaspanplastik, bei einem anderen Patienten wegen Komplikationen durch Nebenverletzungen am gleichen Bein. Diese beiden Patienten sind in Tabelle 15 nicht mit aufgeführt.

Bei 23 Verletzten ist es nach der Arthrodeseoperation zur festen knöchernen Durchbauung des unteren Sprunggelenkes gekommen. Es blieben reizlose, primär verheilte Hautnarben in der Fersenbeingegend zurück.

Eine Übersicht über die Ergebnisse nach Arthrodese des unteren Sprunggelenkes zeigt Tabelle 15.

Tabelle 15

Arthrod.- Gruppen	Beweglichkeit				Gang	
	ob. Spr.-gel Diff. z. ges. Seite	frei	Zehen etwas stark behindert		verm. abrol.	schlecht belastend
Gr. I	26,7°	2	10	-	6	6
Gr. II	30,0°	3	2	1	5	1
Gr. III	27,5°	2	-	-	2	-
Dreilam- Nagel	15,0°		1		1	

Fortsetzung Tabelle 15

Zirkulationsstörungen				Kalksalzgehalt			MdE	
gering	mäß.	deutl.	gebess.	norm.	gebess.	verm.	b. Entl.	Dauer- rente
1	6	4	1	2	9	2	37,1 %	22,6 %
-	3	3	-	2	4	-	32,0 %	30,0 %
1	1	-	-	2	-	-	25,0 %	25,0 %
	1					1	40,0 %	40,0 %
						"erhebl."		

Alle Operierten bekamen orthopädische Schuhe angepaßt.

bb) Durch Aufschlagen des hinteren Fersenteiles auf einer Stufenkante beim Sturz erlitt eine 21-jährige Patientin einen typischen Entenschnabelbruch, der das untere Sprunggelenk nicht erreichte und dessen proximales Fragment durch den Zug der Achillessehne nach oben aufgeklappt war. (Kein versicherter Unfall.) Nach 4 Wochen Ruhigstellung erfolgte die operative Stellung des Bruches (1961). Das proximale Bruchstück wurde durch eine MAATZsche Schraube an das Tuber des Calcaneus fixiert. Nach Abheilen der Operationswunde wurde der Fuß in einem Unterschenkelgipsverband mit Spitzfußstellung ruhiggestellt. Nach Gipsabnahme erfolgte eine Steigerung der Übungsbehandlung. Die erste Belastung erfolgte nach 8 Wochen. Beendigung der Behandlung nach 8 Wochen. Nach einem

viertel Jahr wurde das Fixationsmaterial aus der Ferse entfernt. Die Untersuchung zeigte einen völlig normal aussehenden Fuß, normale Kalksalzverhältnisse, freie und seitengleiche Beweglichkeit aller Fußgelenke und ein sicheres, flottes Gangbild.

d) Operative Korrekturen und Behandlung von Komplikationen

aa) Um eine bessere Belastungsfähigkeit erreichen zu können, wurde bei einem 30-jährigen Steinmetz eine Exostose an der Fußsohle bei Bestehen eines Schaukelfußes entfernt. Bei einem 26-jährigen Praktikanten wurde zur Erzielung einer besseren Abrollfunktion eine Tenotomie an der Sehne des M. flexor digitorum longus zur Beseitigung einer starken Beugekontraktur bei Strecksteife aller Zehen vorgenommen. Bei beiden Verletzten konnte eine bessere Funktion des Fußes erreicht werden, was für das andere, wegen Nebenverletzungen schlecht belastungsfähige Bein von großer Bedeutung war.

bb) 7 Patienten kamen wegen Hautdefekten, Narbenulzera bzw. schweren Decubitus ins UKM. Bei 3 Verletzten wurde operativ (Hauttransplantationen), bei 4 Patienten konservativ behandelt. Die Behandlungsdauer betrug 11 - 27 Wochen, Ergebnisse zeigt Tabelle 16. - Die Hautdeckung

wurde bei 5 Patienten vollständig, bei 2 Verletzten unvollständig erreicht. Alle Patienten bekamen orthopädische Schuhe angepaßt.

Tabelle 16 (7 Patienten mit Hautläsionen, 1mal ohne Abschlußuntersuchung)

Zirkulationsst.			Gang		MdE		
keine mäß. deutl.			verm. abrol.	schlecht	nur mit orth. Hilfsmittel	b. Entl. 1. Dauerrente	
2	3	1	4	1	1	37 %	33,3 %

Fortsetzung der Tabelle 16

Beweglichkeit						
ob. Spr. gel.	unteres Sprunggelenk				Zehen	
Diff. z. ges. Seite	1/3 behindert	1/2	fast steif		frei	stark behindert
20°	3	1	2		2	4

cc) Bei 12 Patienten (davon 4 mit Fersenbeinbrüchen bds.) lagen lokale Eiterungen vor, davon bei 9 Patienten mit histologisch gesicherter Osteomyelitis. Bei 5 mußten Sequesterotomien, bei 4 Verletzten Fistelrevisionen durchgeführt werden, 3 Patienten mußten wegen progredienter Osteomyelitiden unterschinkelamputiert werden, von ihnen 2 Verletzte sofort nach stationärer Aufnahme

(der dritte wurde bei den Arthrodesen bereits mit aufgeführt).

Die Behandlungsdauer war bei diesen Verletzten entsprechend lang, sie betrug 14 Wochen bis 1 1/2 Jahre. - Mit Ausnahme eines Patienten, der aus disziplinarischen Gründen vorzeitig entlassen werden mußte und bei dem zu diesem Zeitpunkt noch eine linsengroße Fistelöffnung vorlag, konnten alle Verletzten mit Revisionsoperationen mit spontan geschlossenen Wunden und nach längerer Beobachtung ohne Zeichen eines neuen entzündlichen Schubes entlassen werden.

Orthopädische Versorgung: 7 Patienten erhielten orthopädische Schuhe, ein Patient Zelluloideinlagen.

Ergebnisse der Sequesterotomien und Fistelrevisionen zeigt Tabelle 17.

Tabelle 17 (12 Patienten nach Revisionsoperationen, einmal keine Abschlußuntersuchung)

Beweglichkeit								
ob.Spr.-gel. Diff.z.ges. Seite	unteres Sprunggelenk					Zehen		
	1/2	2/3	fast	steif	steif	frei	etwas	stark
29°	1	2	1		4	1	6	2

Fortsetzung Tabelle 17

Zirk.-stör.		Gang		MdE			
mäß.	deutl.	schonend	verm.	eins.Verl.(8)		doppels.Verl.(4)	
		verm.abrol.	belast.	b.Entl.1.Dau.-r.b.		Entl.1.Dau.-r.	
6	2	5	3	40 %	37,5 %	45 %	42,5 %
						2 spät.	Änd.30 %

dd) Abgesehen von den 3 genannten Unterschenkelamputationen nach progredienter Osteomyelitis, mußte man sich bei 3 weiteren Patienten zur Amputation des Unterschenkels nach einem Fersenbeinbruch entschließen. Ein Patient ist bei den Arthrodesen mit aufgeführt, die Indikationsstellung erfolgte seitens der Nebenverletzung am gleichen Bein. Bei 2 Patienten war es nach längerer Übungsbehandlung unmöglich, eine Belastungsfähigkeit und Schmerzfreiheit der betreffenden Füße zu erreichen. Bei beiden lagen hochgradige Spitzfüße vor, bei sehr schlechten Zirkulationsverhältnissen, bei einem zusätzlich sehr empfindliche hauchdünne Narbenbezirke (Zustand nach Narbenzerfallsgeschwüren). - Nach primärer Wundheilung wurde allen Unterschenkelamputierten ein Kunstbein angepaßt.

e) Unmittelbare Fortsetzung der Erstbehandlung

21 Patienten kamen in einem Zeitraum von 2 - 10 Wochen

nach dem Unfalltag zur Fortsetzung der Erstbehandlung ins UKM. Bei 18 dieser Verletzten wurde die eingeleitete Behandlung in gleicher Weise - durch Ruhigstellung, jedoch mit Einleitung sofortiger Übungsbehandlung - fortgesetzt. Bei 3 Patienten (2mal konservativ, 1mal aktiv vorbehandelt) aus der Zeit nach 1964 wurde funktionell weiterbehandelt. Sie hatten außer der Calcaneusfraktur schwere Wirbelbrüche davongetragen mit Teilquerschnittlähmungen und Koordinationsstörungen der unteren Gliedmaßen als Folge. Gerade für diese Patienten war die funktionelle Behandlung von großer Bedeutung. - Bei einem 24-jährigen Walдарbeiter lag lediglich eine Knochenabsprennung am Tuber vor, er konnte nach 3 Wochen völlig beschwerdefrei entlassen werden und entfällt hier für die weiteren Betrachtungen.

Eine Übersicht über die Dauer der Behandlung vom Unfalltag gerechnet zeigt Tabelle 18:

eingeleitete Beh.	Dauer der Ruhigstel.	Belastung nach	Behandlungsdauer
kons. durchschn.	7 - 13 Wo. 9,5 Wo.	9 - 15 Wo. 12 Wo.	17 - 27 Wo. 22 Wo.
kons. Einr. durchschn.	9 - 17 Wo. 12 Wo.	15 - 18 Wo. 17 Wo.	22 - 28 Wo. 24 Wo.
aktiv durchschn.	7 - 15 Wo. 10 Wo.	11 - 15 Wo. 14 Wo.	16 - 26 Wo. 20 Wo.
funktion.	3,6 Wo. (während Erstbehandlung)	von Nebenverletzungen bestimmt	

Fortsetzung Tabelle 19

Zirkulationsstörungen				Gang			MdE	
keine	ger.	mäß.	deutl.	norm.	verm.	verm.	b. Entl.	1. Dauerrente
					abrol.	bela.		
-	-	4	3	-	5	-	30 % (55 %)	20 % (1 Pat.) (25 %)
-	3	1	-	-	4	-	30 %	17 %
1	1	3	2	1	4	2	32 %	16 %
"funktionell" wegen Nebenverletzungen nicht verwertbar								

f) Übungsbehandlung bei alten vorbehandelten Brüchen

Bei 236 Patienten handelte es sich um alte, bereits vorbehandelte Fersenbeinbrüche, die in einem Zeitraum von 10 Wochen bis 6 Jahren nach dem Unfall wegen Spätschäden in das UKM kamen. Bei ihnen wurde dem Befund entsprechende Übungsbehandlung durchgeführt.

aa) Bei 76 Patienten bestand zur Zeit der Einlieferung in das UKM ein SUDECKSches Syndrom, davon bei 74 Verletzten das Stadium II, bei 2 Patienten das Stadium III (beide Male lag der Unfall länger als 3 Jahre zurück). 64 Patienten hatten auf einer Seite, 14 Patienten auf beiden Seiten das Fersenbein gebrochen. Bei 7 Verletzten handelte es sich um offene Brüche (1/4 der offenen

Brüche). Auftreten der SUDECK-Erkrankung nach folgender Erstbehandlung:

unbekannte Behandlungsart	3 Pat. (v.16)
konservativ	29 Pat. (v.120); aktiv 24 Pat. (v.39)
kons. Einrichtung	13 Pat. (v.117); Arthrod. 7 Pat. (v.19)

Das durchschnittliche Alter betrug 46 Jahre.

3 Patienten kamen mit noch liegendem Dreilamellennagel nach Bolzungsarthrodese des unteren Sprunggelenkes (Stadium II). Bei allen war das untere Sprunggelenk noch nicht knöchern durchbaut. Nach entsprechender Übungsbehandlung konnte bei 2 Verletzten das Metallimplantat entfernt werden, worauf sich nach weiterer Übungsbehandlung die Befunde sehr eindrucksvoll normalisierten. Bei dem dritten Patienten war das untere Sprunggelenk nach 20 Wochen noch nicht ankylosiert, eine subjektive und objektive Besserung war jedoch eingetreten, weshalb er mit liegendem Nagel entlassen wurde.

- Die Behandlungsdauer aller SUDECK-Patienten: 1 Woche (der Patient befand sich bei der Einweisung auf dem Wege der Besserung) bis 20 Wochen, durchschnittlich 9,4 Wochen.

Die Ergebnisse der einseitig Verletzten zeigt Tabelle 20. Für die Bewertung der Funktion entfallen 13 Verletzte wegen Nebenverletzungen am gleichen Bein, bei

der Ermittlung der durchschnittlichen MdE wurden 24 Patienten wegen Nebenverletzungen nicht mitgezählt.

Tabelle 20

Beweglichkeit								
ob.Spr.gel.	unteres Sprunggelenk					Zehen		
Diff.z.ges. Seite	1/3 behindert	1/2	2/3	fast steif	steif	etwas behindert	1/2	stark
15°	8 (7 Arthrodesen)	8	12	5	9	16	2	5

Fortsetzung der Tabelle 20

Zirkulationsstör.			Gang			MdE		
ger.	mäß.	deutl.	verm. abro.	verm. bela.	schlecht	ohne Hilfs- mittel nicht möglich	b.Ent.1.Dau.- rente	
3	19	27	24	18	5	2	32 %	30,1 %

Orthopädische Versorgung:

6 Patienten erhielten Einlagen, 44 orthopädische Schuhe, 2 Patienten einen Unterschenkelstützapparat. - Die Kalksalzverhältnisse in den Fußwurzelknochen hatten sich während der Behandlung bei 5 Patienten normalisiert, bei 25 Patienten war eine erhebliche Besserung gegenüber den Aufnahmebe-

funden zu verzeichnen, 18 Patienten hatten noch eine deutliche Kalksalzminderung (die Kalksalzverhältnisse hinken der klinischen Heilung nach ! - LOB, REMÉ). - Wie aus den Rentenverläufen zu ersehen ist, trat auch nach der Entlassung aus dem UKM Besserung ein. Bei 4 Verletzten sank die erste Dauerrente bei einer späteren Änderung auf durchschnittlich 17,5 % ab.

Bei den beiden Patienten mit dem Stadium III des SUDECK-Syndroms konnten zwar geringe Besserungen der Zirkulationsverhältnisse und der subjektiven Beschwerden erzielt werden, funktionell blieb es bei einer Defektheilung mit erheblichen Bewegungseinschränkungen und verminderter Belastungsfähigkeit.

Ergebnisse der SUDECK-Patienten mit Fersenbeinbrüchen auf beiden Seiten zeigt Tabelle 21:

Beweglichkeit								
ob. Spr.-gel.	unteres Sprunggelenk				Zehen			
durchschn. Beweg.-umf.	frei	2/3 beh.	fast steif	steif	frei	etwas behindert	1/2 stark	stark
33,5°	2	6	1	4	4	6	2	2
1 bds. steif	a. 1 S.			1 Arthrodese				

Fortsetzung der Tabelle 21

Zirkul.-stör.				Gang	MdE		
mäßig	deutl.	verm. abrol.	verm. bela.	schlecht	ohne Hilfs- mittel n. möglich	b. Entl.	1. Dauer- rente
3	4	3	2	1	1	44 %	40 %

Bei 2 Verletzten trat eine spätere Änderung der MdE ein: Einmal Absinken auf 40 %, einmal Erhöhung von 40 % auf 50 % (Arthrodesen). - Für die Auswertung der Funktion entfielen in Tabelle 21 7 Patienten (von 14) wegen Nebenverletzungen an den gleichen Extremitäten, für die Ermittlung der durchschnittlichen MdE 9 Verletzte.

Orthopädische Versorgung:

2 Patienten erhielten Einlagen, 10 Patienten orthopädische Schuhe.

- bb) Bei 160 Patienten lagen hartnäckige Durchblutungsstörungen oder eine beginnende bzw. ausgeprägte Arthrosis deformans vor, davon 126 Patienten mit einseitigen, 34 mit doppelseitigen Fersenbeinbrüchen. - Die Behandlungsdauer betrug 3 - 25 Wochen (25 Wochen bei einem 50-jährigen Dachdeckerhelfer mit doppelseitigen Fersenbeinbrüchen, bei dem sich nach aktiver Behandlung

außerhalb eine hartnäckige Eiterung am rechten Fersenbein eingestellt hatte, sie mußte während der Erstbehandlung 4mal incidiert werden. Im UKM zeigten sich keine Zeichen einer akuten eitrigen Entzündung mehr, die Beschwerden besserten sich jedoch nur mühsam, im Röntgenbild zeigte sich der Verdacht auf einen Knochensequester im rechten Fersenbein.

Die durchschnittliche Behandlung betrug 7,6 Wochen. Da die Ergebnisse nicht unbeeinflusst bleiben von der Art der Erstbehandlung, wurde diese bei der Auswertung mit berücksichtigt. Es entfallen bei der Auswertung der einseitig Verletzten in Tabelle 22 für die Funktion 33 Patienten, die Nebenverletzungen am gleichen Bein hatten und bei der Errechnung der durchschnittlichen MdE 79 mit Nebenverletzungen am gesamten Körper.

Tabelle 22

Erst- behand- lung	Beweglichkeit								
	ob.Spr.-gel.	unteres Sprunggelenk					Zehen		
	Diff.z.ges. frei Seite	1/3	1/2	2/3	steif	frei	etwas	stark	
		behindert				behindert	behindert		
unbek.	20,0°	-	2	-	2	-	2	2	-
kons.	16,0°	7	11	8	7	6	25	13	1
kons.Einr.	28,0°	-	4	1	1	1	4	3	-
aktiv	18,0°	-	8	8	9	8	18	13	2
Arthrod.	20,6°	entfällt					4	2	2

Fortsetzung Tabelle 22

Erst- behand- lung	Zirkulationsstörungen					Gang		
	keine	ger.	mäß.	deutl.	norm.	verm. abrol.	verm. bela.	schlecht
unbek.	1	-	-	3	-	-	-	-
kons.	4	6	18	11	4	15	12	3
kons.Einr.	-	1	5	1	1	4	2	-
aktiv	3	6	17	6	3	15	12	3
Arthrod.	-	3	2	3	1	2	3	2

Fortsetzung Tabelle 22

Erst- behand- lung	orthopädische Versorgung				MdE	
	keine	Einlagen	orthop.Schuhe	Stützapp.	b.Entl.	1.Dauerr.
unbek.	1	-		3	-	30 %
kons.	21	7		26	5	30,6 %
kon.Einr.	1	3		3	-	30 %
aktiv	10	1		30	1	30,6 %
Arthrod.	1	1		5	1	36 %

Die Ergebnisse der Patienten mit Fersenbeinbrüchen auf beiden Seiten zeigt Tabelle 23. Es entfallen für die Auswertung der Funktion 3, bei der Errechnung der durchschnittlichen MdE 13 Verletzte.

Tabelle 23

Erst- behand- lung	Beweglichkeit							
	ob.Spr.-gel.	unteres Sprunggelenk				Zehen		
	durchschnittl. Beweg.-umf.	frei	1/3 behindert	1/2 behindert	2/3 behindert	steif	frei	etwas stark behindert
unbek.	40°	-	-	-	-	2	2	-
kons.	36°	-	3	4	3	2	3	3
kon.Eintr.	34°	-	-	4	2	2	3	3
aktiv	38°	1	12	3	14	8	21	13

Fortsetzung Tabelle 23

Erst- behand- lung	Zirkulationsstörungen				Gang			
	keine	gering	mäßig	deutl.	norm.verm. abro.	verm. bela.	schlecht	
unbek.	-	1	-	1	-	1	-	1
kons.	-	-	5	1	-	2	2	-
kon.Eintr.	-	-	3	1	-	2	2	-
aktiv	1	3	13	3	-	9	12	3

Fortsetzung Tabelle 23

Erst- behand- lung	orthopädische Versorgung				MdE	
	keine Einlagen	orthop.	Schuhe	Stützapp.	b.Entl.	1.Dauerr.
unbek.	-	-	2	-	Nebenverletzungen	
kons.	-	1	3	-	40 %	33 %
kon.Eintr.	-	1	3	-	42,5 %	36,7 %
aktiv	2	1	16	1	48,9 %	43,1 %

3. Berufliches Verhalten

Von 372 Verletzten hatten 15 keinen berufsgenossenschaftlich versicherten Unfall erlitten. Hier konnte die Wiedereingliederung in den alten Beruf nicht ermittelt werden. - LVA-Rente, Erwerbsunfähigkeitsrente, Invaliden- und Altersrente bezogen 35 Patienten, bei denen zum großen Teil auch Nebenverletzungen vorlagen. Bei 9 Patienten war der Arbeitsplatz nicht bekannt, 4 Patienten hatten zur Zeit der Befragung keine Arbeit und 12 Verletzte "arbeiteten nicht mehr" (alle über 50 Jahre alt). Bei 5 Patienten liefen noch Vermittlungen: 4 mit Nebenverletzungen, 1 Patient mit ruhender Osteomyelitis am Fersenbein nach aktiver Behandlung.

Bei den Patienten ohne Nebenverletzungen fand 15mal ein Arbeitsplatzwechsel statt, 6 Patienten mußten umgeschult werden. Bei den Frischverletzten fand bei einem 41-jährigen Vorarbeiter mit doppelseitigen Fersenbeinbrüchen eine Umschulung statt. - 240 der Patienten mit Fersenbeinbrüchen haben ihre alte Arbeit wieder aufgenommen.

Von den Patienten mit Nebenverletzungen haben 13 einen Arbeitsplatzwechsel und 14 eine Umschulung vorgenommen. 3 Patienten waren pflegebedürftig wegen Nebenverletzungen.

D. Zusammenfassung

Einleitend wird auf Anatomie des Fersenbeines, Klinik und Häufigkeit der Fersenbeinbrüche eingegangen. Anschließend erfolgt eine Zusammenstellung der Behandlungsmethoden und deren Ergebnisse nach Angaben aus der Weltliteratur.

Im dritten Teil wird über eigene statistische Untersuchungen berichtet. Von 1953 bis Ende November 1967 kamen 372 Fersenbeinverletzte in das Berufsgenossenschaftliche Unfallkrankenhaus Murnau, davon 61 Patienten mit frischen Verletzungen.

Das durchschnittliche Alter betrug 50,4 Jahre, Beschäftigte im Baugewerbe sind mit 50,3 % die größte Berufsgruppe. Gegenüber den Literaturangaben ist es bei dem Verletztengut des UKM zu einem Ansteigen der doppelseitigen (um 10,3 %) und der offenen Brüche (um 5,1 %) sowie der Häufigkeit von Nebenverletzungen (um 35,8 %) gekommen. Bei 94 % der Patienten aus dem UKM handelte es sich um dislozierte Gelenkbrüche. Bei 34,1 % der 311 vorbehandelten Patienten waren Komplikationen während der Erstbehandlung aufgetreten.

Die Behandlung der Frischverletzten erfolgte nach individuellen Gesichtspunkten, der aktiven Behandlung wurde wegen der begleitenden Weichteilschäden Zurückhaltung geboten, der Übungsbehandlung zur Vorbeugung von Zirkulationsstörungen und degenerativen Gelenkveränderungen große Bedeutung beigemessen. Seit 1964 wurden im UKM die Fersenbeinbrüche funktionell behandelt (21 Patienten). Gegenüber den konservativ (26 Patienten) und aktiv (4 Patienten) Behandelten sowie Patienten, deren Fersenbeinbrüche konservativ eingerichtet worden waren (7 Patienten), zeigt die funktionelle Behandlung die kürzeste Dauer der Behandlungszeit, auch die Ergebnisse sind deutlich besser. Jedoch muß man dabei bedenken, daß nur die Fersenbeinbrüche aktiv behandelt bzw. konservativ eingerichtet worden sind, bei denen es vom Befund her unumgänglich war.

Bei 24 Patienten wurde das untere Sprunggelenk wegen Spätschäden versteift, bei einer 26-jährigen Patientin entschloß man sich wegen starker Zertrümmerung zur primären Arthrodesen. - Auch bei den Arthrodesenbehandelten zeigen sich bessere Ergebnisse, wenn die funktionelle Behandlung früh einsetzt (2 Patienten) und wenn Metallimplantate für die innere Fixation, die eine Abkürzung der Ruhigstellung im Gipsverband ermöglichen, baldmöglichst wieder entfernt

werden. - Die operative Behandlung eines Entenschnabelbruchs durch Osteosynthese mit einer MAATZschen Schraube zeigte ein sehr gutes Ergebnis.

Bei 21 Patienten mußten operative Korrekturen, Hauttransplantationen im Fersenbereich, Fistelrevisionen und Sequesterotomien durchgeführt werden. Gegenüber den Aufnahmebefunden konnte eine deutliche Besserung bei diesen Patienten erzielt werden, gegenüber unkomplizierten Behandlungsverläufen zeigten hier die Ergebnisse jedoch wesentlich schlechtere Befunde (diese 21 Verletzten waren ausnahmslos aktiv vorbehandelt worden !).

Bei 6 Patienten mußte man sich zur Unterschenkelamputation entschließen: 3mal nach progredient verlaufenden Osteomyelitiden, 2mal wegen unbeeinflussbarer Belastungsunfähigkeit mit erheblichen Schmerzzuständen und 1mal wegen Komplikationen durch Nebenverletzungen am gleichen Fuß. - 76 Patienten kamen mit einem SUDECKschen Syndrom zur Behandlung. Bei 74 kam es im Stadium II unter entsprechender Behandlung zum Rückgang der Symptome. Bei 2 Patienten im Stadium III blieb die Defektheilung. - Sowohl bei den SUDECK-Patienten als auch bei den Verletzten, die mit Spätschäden ins UKM kamen, waren Ergebnisse und Minderung der Erwerbs-

fähigkeit vom Gelenkbruch her geprägt, sie blieben im Wesentlichen unbeeinflußbar. Durch Anpassung orthopädischer Hilfsmittel (229mal orthopädische Schuhe, 32mal Einlagen, 11 Stützapparate) bei 92 % (66,7 % der Frischverletzten benötigten orthopädische Hilfsmittel) wurde eine Verbesserung der Funktion erzielt.

240 Verletzte haben ihre alte Arbeit wieder aufgenommen, 7 Patienten wurden umgeschult, 15mal fand ein Arbeitsplatzwechsel statt.

Literaturverzeichnis

- ALLHOF, A.: Die Prognose der Fersenbeinbrüche
Dissertation, Kiel 1913
- ARNESEN, A.: Fracture of the os calcis and its
treatment
Acta chir.scand. 234, 1-50 (1958)
- BARTHLEY, S.P.: Treatment of Fractures of the Body of
the os calcis
Long Island Hospital, Dep. of Surg.
- BECKER, E.: Zur Behandlung der Fersenbeinbrüche
Dtsch.Z. Chir. 83, 575 (1906)
- BECKER, F.: Primäre Arthrodese bei der Behandlung
von Fersenbeinbrüchen
Zbl. Chir. 76, 834 (1951)
- BENNINGHOFF, A., u.
K. GOERTTLER: Lehrbuch der Anatomie Bd. I, III, 9.Aufl.
Lehmann, München-Berlin 1964
- BENTHIEN, C., u.
F. LICHTENAUER: Ergebnisse konservativer Behandlung der
Fersenbeinbrüche
Dtsch.med.J. 11, 172 (1960)
- BLOCK, W.: Behandlung der Calcaneus-Frakturen mit
Doppeldrahtextension
Chirurg 33, 548 (1962)

- BLUMENSAAT, C.: Der heutige Stand der Lehre vom SUDECK-
schen Syndrom
Springer, Berlin-Göttingen-Heidelberg
1956
- BODE, P. Der Fersenbeinbruch, eine typische Ver-
letzung des Bauarbeiters
Arch.orthop.Unfall-Chir. 5, 649 (1937)
- BÖHLER, L.: Die Technik der Knochenbruchbehandlung,
Bd. II/2
Maudrich, Wien 1957
- Ders.: Neues zur Behandlung der Fersenbeinbrü-
che
Langenbecks Arch.klin.Chir. 287, 698
(1957)
- BÜRKLE DE LA CAMP, H.: Zur Fersenbeinbruchbehandlung
Zbl.Chir. 63, 985 (1936)
- BÜRKLE DE LA CAMP, H.,
u. M. SCHWAIGER: Handbuch der gesamten Unfallheilkunde
Bd. III,
Enke, Stuttgart 1965
- COMOLLI, A., u.
COTTE: Sulla cura chirurgica delle fratture
del calcagno
Chir. Org. Movim. (Bologna) 2, 4 (1925)
- CONN, H.R.: Fractures of the os calcis
J. Bone Jt Surg. 17, 2 (1935)

- DAGHOFER, J.: Der vordere Fersenbeinbruch
chir.prax. 6, 67 (1962)
- DREWKE, W.: Die Frakturen des Calcaneus und ihre
Behandlung
Dissertation, 'Berlin 1913
- DOBOIS, M.: Zur Frage der Calcaneusfraktur
Praxis (Bern) 45, 459 (1956)
- EHALT, W., u.
S.A. ZERLAUTH: Behandlungsergebnisse operierter Fersen-
beinbrüche
Zschr. Orthop. 88, 109 (1956)
- EHALT, W.: Becken und untere Gliedmaßen
'In: Klinische Chirurgie für die Praxis
Bd. IV, hg. v. DIEBOLD-JUNGHANNS-
ZUKSCHWERDT
Thieme, Stuttgart 1966
- EIGENTHALER, L.: Fersenbeinabrißbrüche der Gruppe 1 nach
L. BÖHLER durch Skiunfälle und ihre Be-
handlung
Arch.orthop. Unfall-Chir. 57, 37 (1965)
- ESSEX-LOPRESTI, P.: Fractures of the os calcis
Brit. J. Surg. 39, 395 (1952)
- EVENS, J.D.: Conservative management of os calcis
fractures
J. roy.Coll.Surg. Edinburgh 1966

- FELSENREICH, F.: Die Therapie der Calcaneusfraktur
Arch. orthop. Chir. 35, 590 (1935)
- FORRESTER, C.R.G.: Acute Fractures of the os calcis
Amer. J. Surg. (1934)
- FRANK, E.: Über das SUDECK-Syndrom
Münchn.med.Wschr. 111, 600 (1969)
- FUCHSIG, P.: Über Fersenbeinbrüche
Chirurg 10, 791 (1938)
- GERGEN, M.: Ein Beitrag zur konservativen Behandlung schwer reponierbarer Fersenbeinbrüche
Mschr. Unfallheilk. 69, 543 (1966)
- GIEBEL, M.G.: Ursachen, Arten, Behandlung und Ergebnisse bei Fersenbeinfrakturen
Mschr. Unfallheilk. 66, 475 (1963)
- GOLLASCH, W.: Behandlungsergebnisse von 250 Fersenbeinbrüchen
Hefte Unfallheilk. 31, 1-163 (1941)
- GRUETTER, H.: Spätresultate bei Fersenbeinbrüchen
Arch. orthop.Unfall-Chir. 56, 412 (1964)
- HACKETHAL, K.H.: Moderne SUDECK-Behandlung - eine Kausaltherapie ?
Langenbecks Arch.klin.Chir. 284, 64 (1956)

- HELLPAP, W.: Die knöchernen Verletzungen am Processus anterior calcanei
Arch. orthop.Unfall-Chir. 54, 329 (1962)
- HOHMANN, G.: Fuß und Bein, ihre Erkrankungen und deren Behandlung, 4. Aufl.
Bergmann, München 1953
- JIMENO-VIDAL, F.: Isolierte Abscherbrüche der Tuber calcanei
Chirurg 13, 47 (1941)
- KADZA, F. Brüche des Fersenbeines
Arch.orthop. Chir. 18 (1921)
- KERSTNER, A.: Zum derzeitigen Stand der Fersenbeinbruchbehandlung
Zbl. Chir. 80, 360 (1955)
- KLAPP, R., u. W. BLOCK: Knochenbruchbehandlung mit Drahtzügen
Urban & Schwarzenberg, Berlin u. Wien 1930
- KÖHNLEIN, H.E., u. S. WELLER: Die verschiedenen Formen der Fersenbeinfrakturen und ihre Behandlung
Arch. orthop. Unfall-Chir. 52, 614 (1961)
- LANGE, M.: Die Calcaneusfraktur
Arch. orthop. Unfall-Chir. 45, 180 (1952)

- Ders.: Lehrbuch der Orthopädie und Traumatologie, Bd. I
Enke, Stuttgart 1960
- LANGER, G.: Zur subtalaren Früharthrodese bei der
Behandlung von Kalkaneusfrakturen
Zbl. Chir. 90, 1966 (1965)
- LENORMANT, Ch.,
et WILMOTH: Les Fractures sous - Thalamiques de
Calcaneum
Rev. path. et de Physiol. du Travail
1932
- LORTHIOIR, P., u.
P. KEMPENEERS: Les Fractures du Calcaneum
Chir. et Ann. Soc. belg. Chir. 1931
- LERICHÉ, R.: Zitiert nach GOLLASCH
- LICHTENAUER, F., u.
H.R. TREPTOW: Zur Behandlung der Fersenbeinbrüche
Mschr. Unfallheilk. 69, 261 (1966)
- LIEBESKIND, R.,
H.-H. OTTO, u.
B. SCHUBEL: Formen und Behandlungsergebnisse der
Fersenbeinbrüche
Mschr. Unfallheilk. 69, 159 (1966)
- LOB, A.: Handbuch der Unfallbegutachtung Bd. I
Enke, Stuttgart 1961

- Ders.: Bedeutung der Thrombose und Embolie für
die Unfallbegutachtung.
In: Handbuch der Unfallbegutachtung, Bd.
II, hg. v. A. LOB
Enke, Stuttgart 1968
- Ders.: Die Probleme der Wunde und Wundinfektion
in der Unfallbegutachtung
In: Handbuch der Unfallbegutachtung, Bd.
II, hg. v. A. LOB
Enke, Stuttgart 1968
- MAATZ, R.: Die Längs-Span-Fixation bei Fersenbein-
brüchen
Bruns Beitr. klin. Chir. 193, 15 (1956)
- MAGNUS, G.: Dtsch.Z.Chir. 134 (1915)
- MALGAIGNE, J.: Die Knochenbrüche und Verrenkungen
Bd. 2, 1850
- MAU, H.: Arthrosis deformans und Sport
Med. Klin. 61, 485 (1966)
- MAURER, G.,
H. STEINKOHL, u.
E. MIETHANER: Die progressive Behandlung schwerer Fer-
senbeinbrüche
Med. Klin. 57, 682 (1962)
- MAURER, W.: Die Behandlung schwerer Fersenbeinbrüche
Chirurg 32, 479 (1961)

- NEUGEBAUER, G.: Ein atypischer Fersenbeinbruch als Ski-
verletzung
chir.prax. 8, 391 (1964)
- NIKOLOVA, L.: Ohysiotherapeutische Rehabilitation bei
Knochenbruchkomplikationen
Münchn.med.Wschr. 111, 592 (1969)
- NOSNY, B.: Zit. n. EHALT
- NYAKAS, A.: Unsere neuen Erfahrungen mit der Denerva-
tion des Knöchel- und tarsalen Gelenkes
Zbl. Chir. 83, 2243 (1958)
- OEHLECKER, F.: Chirurg 14, (1942)
- ONDROUCH, A.: Ein Versuch zum Ersatz des Fersenbeines
durch Allo- und Homoplastik
Beitr.Orthop. 10, 268 (1963)
- PALMER, I.: J. Bone Jt Surg. 30-A, 2 (1948)
- PROBST, J.: Konstitutionsprobleme in ihrer Bedeu-
tung für die Unfallbegutachtung
In: Handbuch der Unfallbegutachtung Bd.
II, hg. v. A. LOB
Enke, Stuttgart 1968
- REHM, J.: Zur Behandlung schwerer Fersenbeinfrak-
turen mit primärer Bolzungsarthrodese
im unteren Sprunggelenk
Zbl. Chir. 81, 2194 (1956)

- REICHLE, R.: Das SUDECK-Syndrom
Langenbecks Arch.klin.Chir. 284, 18
(1956)
- REMÉ, H.: Therapie der SUDECKschen Dystrophie
chir.prax. 10, 77 (1966)
- SCHÖNBAUER, H.R.: Fersenbeinbrüche der Gruppe I nach
BÖHLER (Entenschnabelbrüche und Abbrü-
che der kranialen Tuberhälfte)
Zschr. Orthop. 90, 207 (1958)
- Ders.: Teilresektion und Totalexstirpation von
Fersenbeinen
Wien.klin.Wschr. 72, 69 (1960)
- SCHINDLER, E.: Calcaneusfrakturen
Dissertation, Leipzig 1934
- SCHUMPELICK, W.: Die Behandlung schwerer Fersenbeinbrüche
durch frühzeitige Spanarthrodese
Arch. orthop. Unfall-Chir. 46, 66 (1953)
- SEYFARTH, H.: Erfahrungen bei Brüchen des Calcaneus
Zbl. Chir. 82, 580 (1957)
- SEYSS, R.: Zur Diagnose von Calcaneusfrakturen mit-
tels Schichtaufnahmen
Mschr. Unfallheilk. 58, 249 (1955)
- STEIN, F.: Studie zur dreidimensionalen Behandlung
schwerer Fersenbeinbrüche mit Anleitung
und Erfolgsstatistik
Med. Klin. 60, 260 (1965)

STEINKOHL, H., u.
E. MIETHANER:

Die manuelle Aufrichtung und die Behandlung schwerer Fersenbeinbrüche nach dem Prinzip der extremen Muskelentspannung
Mschr. Unfallheilk. 64, 138 (1961)

THIES, H.A.:

Thrombose und Embolie
In: Chirurgie für die Praxis, hg. v.
DIEBOLD-JUNGHANNS-ZUKSCHWERT, Bd. I
Thieme, Stuttgart 1961

THORBAN, W.:

Der heutige Stand der Lehre vom SUDECK-Syndrom
Hippokrates 36, 384 (1965)

TIETZE, A.:

Der Fersenbeinbruch im Straßenverkehrsunfall
Mschr. Unfallheilk. 64, 147 (1961)

TROJAN, E.:

Arthrodesen und Fersenbeinbrüche
chir.prax. 5, 61 (1961)

z. VERTH, M.:

Die indirekten Fersenbeinbrüche und ihre Einteilung
Chir. 1919

VOSS, H., u.
R. HERRLINGER:

Taschenbuch der Anatomie Bd. I
Fischer, Stuttgart 1955

WAGNER, W.:

Das SUDECK-Syndrom
Wien-Bonn-Bern 1960

- WATSON-JONES, S.R.: Fractures and joint injuries
E.u.S. Lvingstone LTD, Endinburgh and
London 1956
- WENDT, H.: Extreme Muskelentspannung in der Behand-
lung von Fersenbeinbrüchen
Zbl. Chir. 78, 153 (1953)
- WERNER, A.: Über Fersenbeinbrüche durch Abscherung
Dtsch. Z. Chir. 221, 405 (1929)
- WESTERMANN, H.-H.: Zur Therapiefrage der Calcaneusfrakturen,
untersucht an ihren Bauarbeiten
Chirurg 21, 625 (1950)
- WESTHUES, H.: Eine neue Behandlungsmethode der Calca-
neusfrakturen
Zbl. Chir. 62, 995 (1935)
- WHITTACKER: Zit. n. DUBOIS
- WITT, A.N.: Spätschäden bei Gelenkfrakturen des
Knies, des oberen und unteren Sprung-
gelenks
Langenbecks Arch.klin.Chir. 313, 509
(1965)
- WITT, A.N., u.
G. FRIEDEBOLD: Verletzungen der Knochen und Gelenke In:
Klinische Chirurgie für die Praxis, Bd.
IV, hg. v. DIEBOLD-JUNGHANNS-ZUKSCHWERDT
Thieme, Stuttgart 1966

- WONDRAK, Z.: Über Kalkaneusfrakturen. Unsere Behandlungsstatistik und Behandlungsergebnisse
Zbl. Chir. 88, 932 (1963)
- Ders.: Die Behandlung von Fersenbeinbrüchen durch innere Fixation
Zbl. Chir. 84, 260 (1959)
- ZORN, G.: Die Behandlung der Fersenbein-Stauchungsbrüche mit dem Schraubennagel nach BÜRKLE DE LA CAMP
Zbl. Chir. 85, 1245 (1960)

Herrn Professor Dr. med. A. L o b , ehemaligem Chefarzt des Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhauses Murnau, danke ich herzlich für die Anregung und Vergabe der Arbeit, die freundliche Unterstützung und für die Übernahme des Referates.

Herrn Professor Dr. Dr. h.c. R. Z e n k e r , Direktor der Chirurgischen Universitätsklinik München, danke ich ergebenst für die Übernahme des Korreferates.

Herrn Chefarzt Dr. med. J. P r o b s t , Berufsgenossenschaftliches Unfallkrankenhaus Murnau, sage ich meinen besten Dank für seine Hilfe bei der Gestaltung dieser Arbeit und seine Beratung in wissenschaftlichen Fragen sowie für die Durchsicht und Korrektur.

L e b e n s l a u f

Als Tochter des Kirchenmusikdirektors Ernst Weigel und seiner Ehefrau Toni, geb. Luthardt wurde ich in Steinach in Thüringen am 17. April 1937 geboren.

Von 1943 bis 1955 besuchte ich die Volksschule und später die Oberschule in Jena, wo ich im Juni 1955 das Abitur ablegte.

Im Wintersemester 1955/56 begann ich mein Medizinstudium an der Universität in Tübingen. Mein Physikum bestand ich 1958 an der Universität in Freiburg. Das Medizinstudium beendete ich an der Ludwig-Maximilians-Universität in München 1962 mit dem Staatsexamen.

Meine Medizinalassistentenzeit leistete ich auf der Urologischen Abteilung des Krankenhauses "Rechts der Isar" in München, auf der Internen Abteilung des Krankenhauses München-Oberföhring, auf der II. Chirurgischen Abteilung des Krankenhauses München-Schwabing und auf der Geburtshilflichen Station des Gemeindekrankenhauses in Murnau ab.

Seit 1964 war ich ein Jahr auf der II. Chirurgischen Abteilung des Krankenhauses München-Schwabing als Assistentin tätig.

